

UNIVERSITY OF HAWAII
FEB 19 1930
LIBRARY

DER ZÜCHTER

Zeitschrift für theoretische und angewandte Genetik

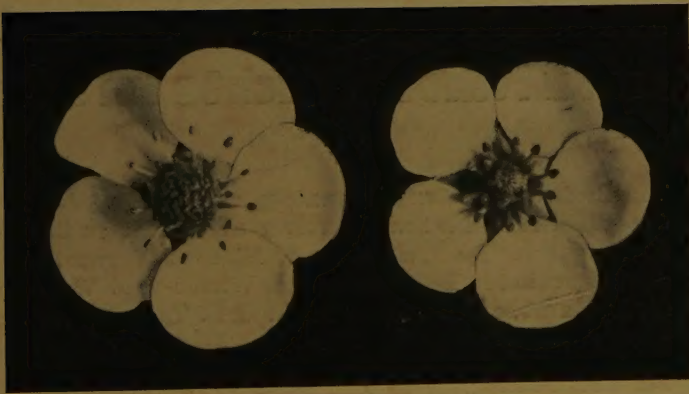
Herausgegeben im Auftrage
der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht
und des Kaiser Wilhelm-Institutes für Züchtungsforschung

von

Erwin Baur

Müncheberg i. M.

Schriftleitung: B. Husfeld-Berlin



Weibliche und männliche
Blüte der Zimt-Erdbeere.

DER ZÜCHTER

Für die Schriftleitung bestimmte Sendungen sind nicht an eine persönliche Anschrift zu richten, sondern an die

*Schriftleitung der Zeitschrift „Der Züchter“
Berlin W 9, Linkstr. 23/24.*

Honorar: Den Mitarbeitern wird ein Honorar von M. 160,— für den 16seitigen Druckbogen gezahlt.

Sonderabdrucke: Den Verfassern von Originalbeiträgen werden bei rechtzeitiger Bestellung bis 60 Exemplare ihrer Arbeit kostenfrei zur Verfügung gestellt, darüber hinaus bestellte Exemplare werden berechnet.

Erscheinungsweise: Einmal monatlich im Umfang von 2 bis 3 Druckbogen.

Bezugsbedingungen: „Der Züchter“ kann im In- und Auslande durch jede Sortimentsbuchhandlung bezogen werden. Preis für das Vierteljahr M. 7.50. Bei Bezug unter Kreuzband kommen die Versandkosten hinzu. Preis des Einzelheftes M. 3.—.

Bestellungen auf die Zeitschrift, die direkt beim Verlag eintreffen, werden durch die Sortiments-Abteilung des Verlages, die Hirschwaldsche Buchhandlung, Berlin NW 7, Unter den Linden 68, erledigt.

**Verlagsbuchhandlung Julius Springer,
Berlin W 9, Linkstr. 23/24.**

Fernsprecher: Sammel-Nr.: Kurfürst 6050 und 6326. Drahtanschrift: Springerbuch. Reichsbank-Giro-Konto, Deutsche Bank und Discontogesellschaft, Depositen-Kasse C, Berlin.

INHALTS-VERZEICHNIS

R. v. Sengbusch. Bitterstoffarme Lupinen	1	Hubert Bleier. Cytologie von Art- und Gattungsbastarden des Getreides	12
E. Kuhn. Die Geschlechtsformen bei <i>Fragaria</i> und ihre Vererbung	2	N. Saulescu. Pflanzenzüchtung in Rumänien	22
		Wirtschaftlicher Teil	30

Bestimmungstabellen für Gräser und Hülsenfrüchte im blütenlosen Zustande

Von Professor Dr. **Ernst Henning**, weiland Chef der Botanischen Abteilung der Landwirtschaftlichen Zentralversuchsanstalt zu Stockholm. Ins Deutsche übertragen von Dr. **F. von Meissner**. Mit einem Vorwort von **A. Elofson**, Direktor des Schwedischen Reichsvereins für Wiesen- und Weidenbau, Staatskonsulent für Pflanzenbau. Mit 2 Abbildungen und 7 Tafeln. IV, 40 Seiten. 1930. RM 2.80

Aus der Einleitung:

Bei der Aufstellung der Tabellen hat sich der Autor bemüht, die sog. dichotomische Methode streng durchzuführen, so daß in erster Linie die Gegensätze in den Eigenschaften der einzelnen Arten stark hervortreten. Eine vollständige Beschreibung der vegetativen Organe der einzelnen Arten ist als überflüssig fortgelassen; in einigen Fällen sind aber eine Reihe von ergänzenden Angaben mitgeteilt, welche die Bestimmung erleichtern können. Da nach den Gräsern die Hülsenfrüchte die wichtigsten Futterpflanzen auf unseren Weiden sind, und es vielfach von Wert sein kann, auch diese Pflanzen im blütenlosen Stadium zu bestimmen, ist auch über sie eine Bestimmungstabelle mit einleitender Erklärung der Fachausdrücke ausgearbeitet.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg.)

Bitterstoffarme Lupinen

(vorläufige Mitteilung).

Von R. v. Sengbusch.

5856-59

Theoretisch ist man sich längst darüber im klaren, daß eine züchterische Herabsetzung des Alkaloidgehaltes der Lupinen möglich sei, aber auch die beste bisher bekannte Alkaloidbestimmungsmethode von PRJANISCHNIKOW¹ entsprach nicht den Anforderungen, die man vom züchterischen Standpunkt aus stellen mußte.

Im Jahre 1926 behandelte Professor BAUR dieses Thema in einer Spezialvorlesung und betonte die außerordentlich große volkswirtschaftliche Wichtigkeit der Frage. Dadurch angeregt, begann ich mich im August 1926 mit diesem Problem zu beschäftigen. Ich bearbeitete zunächst dieses Thema im Institut für Vererbungsforschung der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin-Dahlem und später im Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg. Nach Ausarbeitung einer geeigneten Untersuchungsmethode auf den Alkaloidgehalt fand ich aus einem großen zu diesem Zweck im Herbst 1926 noch speziell geernteten Material von gelben Lupinen (*Lupinus luteus*) die erste nicht bitter schmeckende Pflanze. Nach weiterer Vervollkommnung der Methode gelang dann in den Jahren 1927, 1928 und 1929 die Auffindung weiterer nicht bitterer Pflanzen, die sich dann als erblich konstant nicht bitter erwiesen. Mit der gleichen Methode wurden auch von der blauen Lupine (*Lupinus angustifolius*) erblich nicht bittere Pflanzen gefunden.

Nicht bitter sind sowohl bei den neuen gelben wie bei den neuen blauen Lupinen Samen, Blätter und Stengel. Das läßt erwarten, daß die neuen Lupinen im großen Umfang als Grünfutter benutzt werden können.

Die Konstanz der neuen Sorte ist für die erst gefundenen nicht bitteren gelben Lupinen bisher durch vier Generationen geprüft, die Konstanz der nicht bitteren blauen durch zwei Generationen.

Der Gesamtalkaloidgehalt der Samen meiner

besten gelben Lupinenstämme schwankt zwischen 0,03—0,007% gegenüber einem Alkaloidgehalt von 0,877% der normalen bitteren Lupinen. Der Gesamtalkaloidgehalt der gelben Süßlupinen beträgt demnach nur etwa $\frac{1}{100}$ von dem der bitteren Lupinen, ist also geringer als der Alkaloidgehalt von gut entbitterten gewöhnlichen Lupinen, die immerhin noch etwa 0,05% bis 0,03% Gesamtalkaloid enthalten.

Meine Untersuchungen über den Gesamt- und Reinprotein-Stickstoffgehalt der Samen ergaben, daß keine Korrelation zwischen dem Gesamt- und Reinprotein-Stickstoff und dem Alkaloidgehalt besteht. Der Gesamtstickstoffgehalt der normalen bitteren Lupinen beträgt 7,7600%, der Gesamtproteingehalt 42,6802% und der Reinprotein-Stickstoffgehalt 6,018%. Die entsprechenden Zahlen für die gelbe Süßlupine, Stamm 196, sind 7,9440, 43,6922 und 6,290%.

Morphologisch unterscheiden sich die neuen Rassen in keiner Weise von den normalen bitteren Lupinen. Sie haben, so weit ich bis jetzt beobachten konnte, abgesehen von dem Alkaloidgehalt, genau die gleichen guten und schlechten Eigenschaften wie die bitteren Rassen.

Die Durchführung der Arbeit bedingte, daß rund 1,2 Millionen einzelne Individuen untersucht wurden, und in diesem Material sind bis jetzt sechs süße gelbe und zwei süße blaue Individuen gefunden worden, die alle dann als Ausgangsmaterial für die neuen Stämme dienten. Noch nicht genügend bearbeitet ist bisher die weiße Lupine (*Lupinus albus*), doch sind die entsprechenden Arbeiten im Gange.

Da das gesamte Material der neuen Rassen zunächst möglichst ausschließlich der Vermehrung dienen soll, können frühestens im Herbst 1930 eingehendere chemische und physiologische Untersuchungen an großem Material der neuen Rassen angestellt werden. Ebenso sollen, sobald genügend Vorräte vorhanden sind, in großem Maßstab Fütterungsversuche mit großen landwirtschaftlichen Versuchstieren durchgeführt werden. Bisher konnten die Versuche nur mit kleinen Versuchstieren angestellt werden.

¹ PRJANISCHNIKOW, Methoden der Alkaloid- und Stickstoffbestimmung im Zusammenhang mit der Lupinen-Selektion. Journal für landw. Wissenschaft, Moskau 1924, Heft 5 u. 6.

Sobald von den neuen Sorten genügend Saatmaterial vorhanden ist und diese Versuche abgeschlossen sind, sollen die Lupinen unter dem Namen „Sengbusch's gelbe Grünfutter-Süßlupine“ und „Sengbusch's blaue Grünfutter-Süßlupine“ auf den Markt kommen.

Die Durchführung der bisherigen Arbeiten

wurde sehr wesentlich gefördert durch Zuschüsse, die das Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft dem Kaiser-Wilhelm-Institut zur Verfügung gestellt hat, und durch die Überlassung einer Reihe von Instrumenten und Apparaten durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie, Abt. Correns, Berlin-Dahlem.)

Die Geschlechtsformen bei *Fragaria* und ihre Vererbung.

Von E. Kuhn.

Die Geschlechtsverteilung bei wilden und kultivierten Erdbeeren ist sehr mannigfaltig. Frühzeitig haben die Gärtner erkannt, daß bei *Fragaria* das Geschlecht in engster Beziehung zu der Fertilität steht. Eine genaue Kenntnis der Geschlechtsformen und ihrer Vererbung ist daher nötig, wenn der Züchter in rationeller Weise den Ertrag steigern will.

Aus den Angaben der systematischen Literatur kann man nur schwer einen Überblick über die wirkliche Geschlechtsverteilung gewinnen. Meist wird gesagt, *alle* Arten seien zwittrig mit einer mehr oder weniger starken Tendenz zur Polygamie (Pleogamie) und Diöcie. Aufklärung können nur mehrjährige Beobachtungen an lebenden Pflanzen und Vererbungsversuche ergeben. Darüber liegen einige ausgezeichnete, hauptsächlich amerikanische Arbeiten vor, in denen aber meist das Verhalten der kultivierten Sorten nicht genügend von dem der wilden Arten geschieden wird. Aufgabe der folgenden Zeilen soll es sein, die zerstreuten und zum Teil schwer zugänglichen Angaben zu einem einheitlichen Bilde zusammenzufassen. *Wir werden sehen, daß es drei bezüglich der Geschlechtsvererbung prinzipiell verschiedene Formengruppen gibt.*

Es soll versucht werden, die scheinbar so komplizierten Geschlechtsverhältnisse in Beziehung zu der von CORRENS (1907) begründeten und in seiner letzten Zusammenstellung im „Handbuch der Vererbungswissenschaft“ (1928) umfassend ausgebauten Theorie der Geschlechtsvererbung bei den höheren Pflanzen zu setzen. Die wichtigsten Ergebnisse und Anschauungen von CORRENS müssen kurz referiert werden, da sie eine Klärung und ein Verständnis der Geschlechtsformen bei *Fragaria* zu geben vermögen. Bezüglich der Beweise und aller Einzelheiten sei nachdrücklich auf diesen Artikel verwiesen.

In der Blütenbiologie unterscheidet man Zwitterigkeit und Eingeschlechtigkeit (Diklinie). Die Eingeschlechtigkeit wird dann wieder in Einhäusigkeit (Monöcie) und Zweihäusigkeit (Diöcie) eingeteilt, je nachdem die männlichen und weiblichen Blüten auf demselben oder auf verschiedenen Individuen gebildet werden. Genetisch können sich aber nur Individuen, nicht einzelne Blüten an derselben Pflanze voneinander unterscheiden. Es gibt daher prinzipiell nur zwei in ihrem erblichen Verhalten voneinander unterschiedene Erscheinungsformen des Geschlechts: Gemischtgeschlechtigkeit (Synöcie) und Getrenntgeschlechtigkeit (Heteröcie). Es wäre dringend zu wünschen, daß diese Terminologie allgemein angewandt würde. Die vielen Mißverständnisse und Zweideutigkeiten, zu denen Ausdrücke wie zwittrig und eingeschlechtig Veranlassung geben, wenn nicht gesagt wird, ob sie sich auf Blüten oder auf Individuen beziehen, könnten dann vermieden werden.

Als **gemischtgeschlechtige oder synöcische Pflanzen** bezeichnen wir solche, welche die männlichen und weiblichen Keimzellen auf *einem* Individuum hervorbringen, gleichgültig ob in derselben Blüte (zwittrig) oder in verschiedenen Blüten (einhäusig). Ebenso gehören alle Kombinationen von zwittrigen mit eingeschlechtigen Blüten auf einem Individuum hierher: Gynomonöcie (zwittrige und weibliche Blüten), Andromonöcie (zwittrige und männliche Blüten), Trimonöcie (zwittrige, männliche und weibliche Blüten).

Die diploide Phase (die eigentliche Pflanze) ist also stets gemischtgeschlechtig, nur die haploide Phase (Pollenkorn bzw. Embryosack) ist getrenntgeschlechtig. *Die Geschlechtsbestimmung, d. h. die Entscheidung darüber, ob männliche oder weibliche Keimzellen gebildet werden, erfolgt hier in jedem Falle phänotypisch, d. h. stets vor der Reduktionsteilung, entweder bei*

Diese Arten sind also zwittrig mit Neigung zur Trimonöcie. Natürlich kann es vorkommen, daß ein Individuum zur Zeit der Untersuchung zufällig nur eingeschlechtige Blüten trägt. So ist es zu verstehen, daß in der systematischen Literatur diese Arten als „meist zwittrig, selten eingeschlechtig“ angegeben werden. Die eingeschlechtigkeit bezieht sich aber nur auf einzelne Blüten, nicht auf einzelne Individuen, ist also nur phänotypisch bedingt.

2. Wilde getrenntgeschlechtige Arten. Zu dieser Gruppe sind hauptsächlich die folgenden Arten zu rechnen:

F. elatior (= *F. moschata*), in Europa heimisch.

F. virginiana, im mittleren Nordamerika einheimisch.

F. chiloensis, in Chile einheimisch.

Die Geschlechtstrennung bei diesen Arten ist morphologisch niemals, physiologisch nicht immer ganz scharf. Bei oberflächlicher Betrachtung kann man zunächst weibliche und männlich-zwittrige Individuen unterscheiden.

Die Weibchen haben durchschnittlich kleinere Blüten, in welchen außer dem voll entwickelten Gynöceum auch meist das Andröceum in stark rückgebildeter Form vorhanden ist. Die Staubblätter sind im allgemeinen zu mehr oder weniger großen Staminodien abortiert. Gelegentlich finden sich auch einmal äußerlich fast normale Antheren. Alle Untersucher, welche mit der nötigen Vorsicht beobachtet haben, berichten aber übereinstimmend, daß ein Weibchen niemals tauglichen Pollen bildet. Nach VALLEAU (1918) tritt die Degeneration der Pollenmutterzellen meist schon vor Beginn der Teilung ein. Es kann demnach kein Zweifel darüber bestehen, daß die weiblichen Pflanzen echte Weibchen sind.

Die männlich-zwittrigen Formen bilden meist nur \pm zwittrige Blüten, in denen die Antheren voll entwickelt, die weiblichen Organe in verschiedenem Grade rückgebildet sind. Es gibt alle Übergänge von Pflanzen, die in allen oder einigen Blüten fast männlich erscheinen, zu Individuen, welche zwittrige Blüten mit äußerlich normalen Carpellern entwickeln. Entscheidend für die Beurteilung des Geschlechts kann aber nur das physiologische Verhalten sein. Es hat sich gezeigt, daß die Mehrzahl der Fruchtknoten steril ist und daher die morphologisch zwittrigen Blüten überhaupt keine oder nur einen sehr geringen Prozentsatz keimfähiger Nüßchen liefern. Histologische Untersuchungen der weiblichen Sterilität liegen noch kaum vor; SOLMS-LAUBACH (1907) gibt an, daß in den Car-

pellen der Blüten des Männchens von *F. elatior* die Embryosackentwicklung auf frühen Stadien stehenbleibt. Die zwittrig aussehenden Blüten sind also physiologisch männlich. Soweit bekannt, handelt es sich stets um echte Sterilität als Folge der männlichen Determination und nicht um Selbststerilität. Die weibliche Sterilität ist bei verschiedenen Sippen und wohl auch bei den einzelnen Arten spezifisch verschieden.

CORRENS (1926, 1928) untersuchte in umfangreichen Kulturversuchen (etwa 1500 Pflanzen) *F. elatior*. Er fand rein weibliche, rein männliche und fast rein männliche Individuen (siehe Abb. 1). Die Samen, welche die etwas zwittrigen Männchen hervorbrachten, keimten in keinem Falle. Bei den untersuchten Sippen war also die physiologische Trennung der Geschlechter ganz scharf. Auch SOLMS-LAUBACH (1907) fand *F. elatior* streng diöcisch.

Die amerikanischen Arten *F. chiloensis* (kurze Angabe von RICHARDSON 1914) und *F. virginiana* (umfangreiche Untersuchungen von VALLEAU 1918) verhalten sich dagegen nicht so einfach. Bei einigen männlich-zwittrigen Individuen können nämlich die zuerst gebildeten Blüten weiblich sein: die Antheren sind mehr oder weniger staminodial, und die Pollenkörner degenerieren meist auf dem Tetradenstadium; die Carpelle dagegen sind fertil. Bei solchen gynomonöcischen Männchen wird die Zahl der normal ausgebildeten Staubfäden in den jüngeren Blüten (sowohl einer einzelnen Inflorescenz wie der ganzen Pflanze) immer größer, während die weibliche Fertilität immer mehr abnimmt. Aus dieser Abhängigkeit vom Alter der Blüte läßt sich schon auf die nur phänotypische Bestimmung (Ernährung!) der weiblichen Blüten schließen. Das beweist auch ein Versuch von VALLEAU (1923), der aus der Bestäubung einer weiblichen Blüte eines etwas gynomonöcischen Männchens von *F. virginiana* mit dem Pollen eines reinen Männchens der gleichen Art reine Männchen erhielt.

VALLEAU (1918) untersuchte an vier verschiedenen Standorten im Staate Minnesota 381 morphologisch zwittrig erscheinende Pflanzen von *F. virginiana*. Von diesen waren 286 ganz, die übrigen in hohem Maße steril. Ganz ähnlich verhält sich nach den Feststellungen von VALLEAU (1918) *F. chiloensis*. Aus den vorstehenden Angaben folgt, daß auch bei diesen Arten die männlich bis gynomonöcisch erscheinenden Individuen in Wahrheit alle Männchen sind. Die Geschlechtstrennung ist nur nicht so streng wie bei den echten Diöcisten (Typ: *Melandrium*), sondern entspricht der der Subdiö-

cisten. Als Subdiöcisten bezeichnet man solche zweihäusigen Arten, bei denen an einer Pflanze neben Blüten des einen Geschlechts auch zwittrige oder solche des anderen Geschlechts auftreten. Das beruht auf einer geringen Wirkungsstärke (Valenz) eines oder beider Realisatoren gegenüber dem erhalten gebliebenen AGZ-Komplex der gemischtgeschlechtigen Stammform. Meist sind es die Männchen, die eine Neigung zur Gemischtgeschlechtigkeit zeigen. Als Beispiel kann das von CORRENS eingehend untersuchte *Cirsium arvense* (Ackerdistel) dienen. Die Weibchen sind stets rein weiblich. Die männlichen Individuen dagegen sind entweder rein männlich oder tragen außerdem eine wechselnde Zahl von Zwitterblüten, die nur wenige keimfähige Früchte hervor-

rigen auch weibliche Blüten bilden können, aber keine männlichen Blüten (CORRENS 1928).

3. *Gartenformen* (*F. grandiflora*). Die eigentlichen Gartenerdbeeren sind hybridogenen Ursprungs. Alle amerikanischen und die großfrüchtigen europäischen Sorten gehören zu einer Formengruppe, die man als *F. grandiflora* (Ananaserdbeere) zusammenfaßt. Die Geschlechtsverteilung soll im Anschluß an ihre Entstehungsgeschichte erörtert werden. Der großfrüchtige Typ erschien zuerst in Europa um 1750 und wurde von EHRHART als *F. grandiflora* bezeichnet. Der genaue Ursprung dieser Form ist nicht bekannt. Schon 1766 vermutete DUCHESNE, daß sie ein Bastard zwischen den aus Amerika eingeführten Arten *F. chiloensis* und *F. virginiana* sei. *F. grandiflora* ist zwar heute

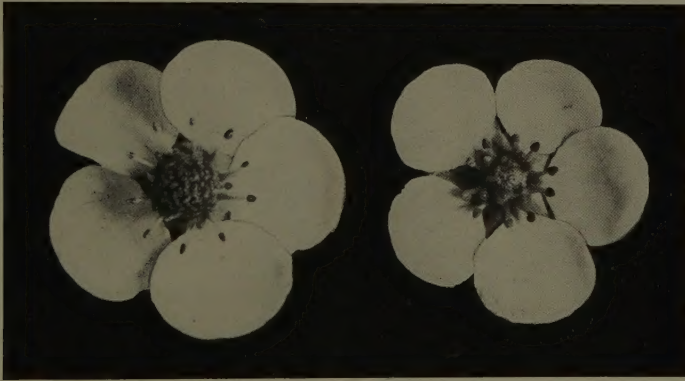


Abb. 1. *F. elatior*, Zimmt-Erdbeere, getrenntgeschlechtig. Links eine weibliche Blüte: Das Gynöceum voll entwickelt, die Antheren kontabescent (keinen Pollen entlassend). Rechts eine männliche Blüte: Das Gynöceum stark reduziert, die Antheren stäubend. (Original von Prof. CORRENS.)

bringen, obwohl sie selbstfertil sind. Ganz ähnlich wie *Cirsium arvense* verhalten sich die besprochenen *Fragaria*-Arten.

Wir können die Geschlechtsverhältnisse folgendermaßen zusammenfassen. *F. elatior* ist streng diöcisch. *F. chiloensis* und *F. virginiana* sind echt diöcisch bis subdiöcisch: es gibt reine Weibchen und Männchen, die vorwiegend physiologisch männliche (obgleich nicht selten morphologisch zwittrige) und häufig auch einige funktionell zwittrige bis weibliche Blüten haben können. Der Prozentsatz solcher weiblich fertiler Blüten auf Männchen schwankt, er beträgt bei den meisten Individuen 0, bei anderen ist er relativ hoch und ist sicher wie in anderen Fällen sowohl phänotypisch wie auch genotypisch bedingt. Es handelt sich um Subdiöcie, weil vorwiegend männliche und selten zwittrige bis weibliche Blüten vorkommen und nicht um Gynodiöcie, bei der die gemischtgeschlechtigen Individuen neben zwit-

sehr polymorph, hält aber in allen Merkmalen (mit Ausnahme der Größe und Robustheit) die Mitte zwischen diesen beiden Arten. Zu dem gleichen Ergebnis kam SOLMS-LAUBACH (1907). Wie A. J. MANGELSDORF (1927) zeigte, ist diese Annahme durch neuere Untersuchungen sehr gestützt worden. Die mutmaßlichen Elterarten haben die gleiche Chromosomenzahl (haploid 28) wie alle untersuchten Gartenformen. (LONGLEY 1926, ICHIJIMA 1927). *F. virginiana* und *F. chiloensis* geben leicht fruchtbare Bastarde miteinander, die der *F. grandiflora* in hohem Maße gleichen (MANGELSDORF and EAST 1927). Daß außer den beiden aus Amerika stammenden Arten auch *F. vesca* und *F. elatior* an der Entstehung der *F. grandiflora* teilgenommen haben, wie einige wenige Autoren vermutet haben, scheinen die folgenden Tatsachen so gut wie auszuschließen. Diese Arten haben eine andere Chromosomenzahl (*F. vesca* 7, *F. elatior* 21) als

F. grandiflora, und die Bastarde zwischen ihnen und den 28 chromosomigen Arten sind total steril (RICHARDSON, CORRENS, MANGELSDORF and EAST)¹.

Wir können also mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß *F. grandiflora* ein Bastard zwischen den diöcischen Arten *F. virginiana* und *F. chiloensis* ist. Zur Zeit und an den Orten des ersten Auftretens von *F. grandiflora* waren nur Weibchen von *F. chiloensis* in Kultur; diese stammten von den wenigen Stöcken ab, welche FREZIER eingeführt hatte. Man kann daher



kanischer Gartenformen von *F. grandiflora*² angestellt (zitiert nach DARROW 1925). Zu jener Zeit wurden weibliche und männlich-zwittrige Formen gleich häufig kultiviert. Eine gute Ernte ergaben nur die Weibchen, die männlich-zwittrigen Formen wurden daher im allgemeinen lediglich als Pollenlieferanten angepflanzt. Aus den auf Anregung von LONGWORTH gemachten Berichten der *Cincinnati Horticultural Society*, welche DARROW anführt, geht hervor, daß die männlich-zwittrigen Sorten in sehr verschiedenem Grade weiblich fertil waren. Etwa ein Drittel aller Sorten gaben gar keinen Ansatz, die meisten einen geringen (2—15%) und nur



Abb. 2. *F. grandiflora*, Ananaserdbeere, heute meist gynodiöcisch. Links eine weibliche, rechts eine echt zwittrige Blüte. (Nach DARROW.)

schließen, daß *F. grandiflora* von F_1 -Bastarden der Verbindung *F. chiloensis* ♀ × *F. virginiana* ♂ abstammt. Wenn die Theorie richtig ist, müssen die F_1 -Bastarde aus Weibchen und Männchen bestanden haben, denn sowohl RICHARDSON wie MANGELSDORF and EAST berichten, daß in der F_1 des Bastardes *F. virginiana* × *F. chiloensis* und reziprok wieder Weibchen und Männchen im Verhältnis 1:1 entstehen. Wenn wir auch den Ursprung von *F. grandiflora* wie den fast aller Kulturpflanzen nur erschließen können, so sind wir in diesem Falle in der glücklichen Lage, über die weitere Entwicklung einige sichere Angaben zu haben. LONGWORTH (1845) und mehrere Mitarbeiter haben umfangreiche und exakte Beobachtungen über die Fertilität ameri-

wenige eine höhere (bis 43%) Fruchtbildung. Der Durchschnitt bei allen untersuchten Sorten betrug 17%. Daraus geht hervor, daß die männlich-zwittrigen Individuen damals fast alle eigentlich Männchen waren. *F. grandiflora* war demnach noch diöcisch bis subdiöcisch, wie man es nach ihrer vermutlichen Herkunft erwarten sollte.

Seitdem liegen erst wieder Beobachtungen von VALLEAU (1918) und DARROW (1925) vor. Auch diese Untersucher finden die ± zwittrigen Pflanzen je nach Sorte und Gegend in wechselndem Grade weiblich fertil. Es gibt noch immer Formen, die hochgradig steril sind. Die meisten dagegen setzen gut bis sehr gut an, manche sogar fast bis zu 100%. Auch hier handelt es sich um echte Sterilität, nicht um Selbststerilität. Wie

¹ RICHARDSON (1918) gibt für den Bastard *F. virginiana* × *F. vesca* eine sehr geringe Fertilität an.

² Die wenigen gemeinsam mit *F. grandiflora* aufgezählten Sorten von *F. vesca* und *F. elatior* werden hier nicht berücksichtigt.

bei den wilden Männchen sind die zuerst gebildeten Blüten stets fertiler als die später entstehenden (siehe Abb. 3). Im Durchschnitt ist in den 75 Jahren seit LONGWORTHS Feststellungen die Fertilität von 17% auf 66% gestiegen. Heute werden daher fast nur noch zwittrige Sorten gezogen. In verhältnismäßig kurzer Zeit haben sich also aus den Männchen einer zweihäusigen Formengruppe Zwitter entwickelt, die wir infolge ihrer hochgradigen weiblichen Fertilität als echte Zwitter¹ ansehen müssen. Sie sind

ursprünglichen, primär gemischtgeschlechtigen Zustand zurückgekehrt sind. Es liegt der seltene Fall vor, daß sich vor unseren Augen eine Entwicklung von einer Geschlechtsform in eine andere abgespielt hat oder noch abspielt.

Die Geschlechtsverteilung bei *F. grandiflora* ist heute die folgende. Es gibt echte Männchen (selten) und echte Weibchen², die morphologisch und physiologisch den beiden Geschlechtern der wilden Arten gleichen, sowie alle Übergänge von Männchen zu echten Zwittern. Die sekundär



Abb. 3. Fruchtansatz bei *F. grandiflora*. Links bei einer echt zwittrigen Sorte („Klondike“), daher alle Blüten ansetzend. Rechts bei einer mehr männlichen Sorte („White Pineapple“), daher zeigen von den 12 Blüten nur die drei zuerst entstandenen Fruchtbildung. (Nach DARROW.)

nach einem Terminus von CORRENS als sekundäre Zwitter (genauer Deuterohermaphroditen im Gegensatz zu den Gynandromorphen) zu bezeichnen, da sie erst nachträglich aus getrenntgeschlechtigen Formen entstanden oder — wie man rein beschreibend sagen kann — zu dem

¹ Fast alle kultivierten Sorten haben einen ziemlich hohen Prozentsatz von abortierten Pollenkörnern, durchschnittlich ist ein Drittel des Pollens steril. Der Prozentsatz schwankt nach VALLEAU (1918) nicht nur je nach der Sorte, sondern ist auch von Blüte zu Blüte eines Individuums, ja sogar in den einzelnen Antheren einer Blüte verschieden groß. Es ist möglich, daß die männliche Sterilität mit der hochgradigen Heterozygotie der *F. grandiflora* zusammenhängt; jedenfalls hat sie im Gegensatz zu der weiblichen Sterilität keine Beziehung zum Geschlecht. Praktisch ist die Pollensterilität wohl ohne Bedeutung, da stets tauglicher Pollen im Überschuß vorhanden ist.

gemischtgeschlechtigen Individuen bilden nicht nur zwittrige Blüten, sondern häufig zuerst einige weibliche und manchmal zuletzt einige männliche Blüten. Hier liegt also wie bei den wilden, primär gemischtgeschlechtigen Arten Zwitterigkeit mit Tendenz von Trimonoöcie vor. *F. grandiflora* ist demnach im Begriffe zu einer gynodiöcischen Art zu werden. Sie unterscheidet sich aber von allen anderen bisher untersuchten Fällen von Gynodiöcie (primär gemischtgeschlechtige und weibliche Individuen) dadurch,

² HEDLUND (1920) berichtet, daß in einem Versuch die Ableger eines Weibchens größtenteils zu Zwittern umschlugen. Diese Angabe muß auf einem Irrtum beruhen, da alle anderen Untersucher das Gegenteil beobachtet haben, so sagt z. B. RICHARDSON (1918): „once a female always a female“. Wahrscheinlich war das Ausgangsweibchen von HEDLUND nicht echt, sondern ein Zwitter, der zufällig nur weibliche Blüten trug.

daß heterogametische Weibchen neben sekundären Zwittern vorkommen.

Die weiblichen Blüten sind im allgemeinen kleiner als die zwittrigen. HEDLUND (1910) gibt für die von ihm untersuchten Sippen auch einige sekundäre Geschlechtsmerkmale an, die sich auf Individuen beziehen. Die Zwitter sind für einen, den „Erdbeerbrand“ erzeugenden Schlauchpilz (*Mycosphaerella fragariae*) leicht anfällig, die Weibchen dagegen gar nicht. Die Weibchen unterscheiden sich ferner von den

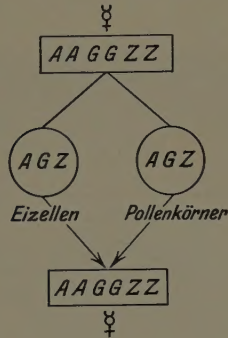


Abb. 4. Schema der Geschlechtsvererbung bei wilden gemischtgeschlechtigen *Fragaria*-Arten. Die Rechtecke stellen hier wie in Abb. 5 und 6 die diploiden Pflanzen, die Kreise die haploiden Keimzellen dar. *A* = Anlagen für die Antheren, *G* = Anlagen für die Carpelle, *Z* = Gene, welche den Ort und die Reihenfolge der Entfaltung von *A* und *G* bestimmen. Eizellen und Pollenkörner haben die gleiche, gemischtgeschlechtige Tendenz. Die Entscheidung über die Bildung männlicher oder weiblicher Organe erfolgt phänotypisch. Die einzelnen Individuen tragen gewöhnlich zwittrige, manchmal aber auch einige wenige männliche oder weibliche Blüten (Tendenz der Trimonöcie).

Zwittern durch kräftigeres Wachstum, sowie reichlichere und früher beginnende Ausläuferbildung.

Die Vererbung der Geschlechtsformen.

1. Die wilden gemischtgeschlechtigen Arten.

Über ihre Vererbung liegen nur wenige exakte Untersuchungen vor. Es kann aber kein Zweifel darüber herrschen, daß immer wieder dieselben gemischtgeschlechtigen Individuen hervorgehen, ganz gleich, welche Kreuzungsmöglichkeiten man zwischen den zwittrigen und seltenen männlichen oder weiblichen Blüten einer Pflanze wählt. Das hat CORRENS (1906) für einen trimonöcischen Körbchenblütler (*Dimorphotheca pluvialis*) gezeigt. Die 4 Kreuzungskombinationen zwischen den Blüten eines Individuums: ♀ × ♀, ♀ × ♂, ♂ × ♀ und ♂ × ♂ ergaben stets die gleiche, wieder trimonöcische Nachkommenschaft. Die Geschlechtsvererbung ist schematisch in Abb. 4 dargestellt.

2. Die wilden getrenntgeschlechtigen Arten.

In Kreuzungen wilder gemischtgeschlechtiger Arten untereinander (*F. virginiana* × *F. chiloensis*

virginiana × *F. elatior*, *F. chiloensis* var. *chinensis* × *F. elatior*) spalten Männchen und Weibchen wieder im Verhältnis 1:1 heraus (RICHARDSON, VALLEAU, MANGELSDORF and EAST).

Um den Vorgang der Geschlechtsbestimmung aufzuklären, hat man sich der von CORRENS (1907) in seinen *Bryonia*-Versuchen geschaffenen Methode bedient, der Kreuzung von getrenntgeschlechtigen Arten mit gemischtgeschlechtigen. In fast allen Experimenten wurden als Kreuzungspartner zwittrige Individuen der *F. grandiflora* verwandt. Es spielt in diesem Falle keine Rolle, daß es sich um sekundär gemischtgeschlechtige Formen handelt, da sie homozygot sind, ihre männlichen und weiblichen Keimzellen also alle die gleiche, gemischtgeschlechtige Tendenz haben, wie wir noch sehen werden. In der folgenden Aufzählung der Kreuzungen wird stets die als Mutter dienende Form zuerst angeführt.

F. virginiana.

RICHARDSON (1914) kreuzte ein Weibchen von *F. virginiana* mit einem Zwitter der *F. grandiflora* und erhielt eine F_1 -Generation, die aus 20 ♀♀ und 14 ♂♂ bestand. Ferner bestäubte er ein Weibchen von *F. virginiana* mit dem Pollen der primär zwittrigen *F. vesca*. Es entstanden Männchen, die teilweise zwittrig waren, und Weibchen. Zu ähnlichen Ergebnissen in Kreuzungen von *F. virginiana* ♀ × *grandiflora* ♂ kam VALLEAU (1923), der auch Rückkreuzungen dieses Bastards mit *F. grandiflora* untersuchte.

F. chiloensis.

RICHARDSON (1914) bestäubte einige Männchen von *F. chiloensis*, die etwas zwittrig waren, mit dem Pollen von reinen Zwittern der *F. grandiflora*. Die F_1 bestand aus Zwittern und Männchen, die letzten überwogen. Auffallenderweise entstanden keine Weibchen. Die umgekehrte Verbindung (*F. chiloensis* var. *chinensis* × *chiloensis*) ♀ × *F. grandiflora* ♂ ergab dagegen 12 ♀♀ und 12 ♂♂ (RICHARDSON 1920).

F. elatior.

CORRENS (1926, 1928) bestäubte zwittrige, etwas andromonöcische Pflanzen von *F. grandiflora* mit dem Pollen von *F. elatior*. Die zahlreichen F_1 -Individuen bestanden nur aus Männchen. Die Carpelle waren reduziert und steril, die Antheren dagegen entließen äußerlich normal aussehenden Pollen. Die reciproke Kreuzung gelang nicht.

In allen Kreuzungen dominierte also Getrenntgeschlechtigkeit mehr oder weniger über Gemischtgeschlecht-

tigkeit und die Kombination ♀ × ♂ ergab Männchen und Weibchen im Verhältnis 1:1, die Kombination ♂ × ♂ dagegen *nur* Männchen. Daraus folgt, daß bei den drei diöcischen Arten *F. virginiana*, *F. chiloensis* und *F. elatior* das weibliche Geschlecht heterogametisch ist, Eizellen mit weiblicher und solche mit männlicher Tendenz bildet, das männliche Geschlecht homogametisch ist, nur Pollenkörner mit männlicher Tendenz bildet (vgl. das Schema Abb. 5). Dies vermuteten schon MORGAN, STURTEVANT, MULLER and BRIDGES (1915) auf Grund der Ergebnisse von RICHARDSON und wurde durch die voneinander unabhängigen Untersuchungen von VALLEAU (1923) und CORRENS (1926) zur Gewißheit.

Umfangreiche Konkurrenzversuche (Bestäubung mit sehr viel und mit sehr wenig Pollen) ergaben CORRENS (1926) keine Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses, woraus mit Wahrscheinlichkeit folgt, daß nur eine Sorte von Pollenkörnern vorhanden ist. Durch diese Methode konnte die Homogametie des Männchens bestätigt werden.

KIHARA berichtet in einer kurzen Mitteilung (1926) über mutmaßliche Geschlechtschromosomen in den Embryosackmutterzellen von *F. elatior*, betonte aber die Vorläufigkeit seiner Beobachtungen. Da eine weitere Arbeit nicht erschienen ist, darf man wohl annehmen, daß diese „nicht mit Bestimmtheit“ ausgesprochene Ansicht vom Autor heute nicht mehr geteilt wird. Daß sich Geschlechtschromosomen nicht nachweisen lassen, stellt natürlich die Heterogametie des Weibchens nicht im geringsten in Frage. Es gibt Fälle genug, vor allem im Pflanzen-, aber auch im Tierreich, wo sich diejenigen Chromosomen, welche die Realisatoren tragen, nicht von den Autosomen unterscheiden lassen. Es sei nur an *Bryonia dioica* erinnert, bei der CORRENS experimentell die Heterogametie des Männchens bewies und mehrere Untersucher keine Geschlechtschromosomen finden konnten.

Fragaria ist bisher der einzige Fall von weiblicher Heterogametie im Pflanzenreich, alle anderen untersuchten Gattungen zeigen männliche Heterogametie. Im Tierreich ist bekanntlich auch meist das Männchen, bei den Schmetterlingen, Vögeln und einigen Fischen aber wie bei der Erdbeere das Weibchen heterogametisch.

3. Die Geschlechtsformen von *F. grandiflora*.

Umfangreiche Versuche über die Vererbung der verschiedenen Geschlechtsformen bei *F. grandiflora*

hat VALLEAU (1923) angestellt. Selbstungen der Zwitter oder Kreuzungen von Zwittern untereinander ergaben stets nur wieder Zwitter, im ganzen 1710 in 24 verschiedenen Kombinationen. Außerdem wurden allerdings noch 38 weibliche Pflanzen beobachtet, von denen VALLEAU wohl mit Recht annimmt, daß sie nicht echt waren, sondern nur zufällig bei der Aufnahme weibliche Blüten trugen. Daraus folgt, daß die Zwitter homozygot sind. Die Homozygotie der Zwitter ist nicht überraschend, da sie sich ja aus homogametischen Männchen entwickelt haben. In anderen Fällen (*Melandrium*,

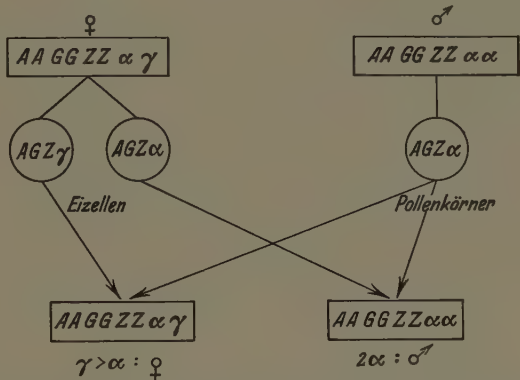


Abb. 5. Schema der Geschlechtsvererbung bei wilden getrenntgeschlechtigen *Fragaria*-Arten. Zu dem Anlagenkomplex AGZ für die Geschlechtsorgane (vgl. Abb. 4) kommen besondere Gene, Realisatoren genannt, welche eine der beiden Anlagen in der Entwicklung hemmen. Die Geschlechtsbestimmung erfolgt genotypisch. Im Weibchen ist sowohl der männliche Realisator α wie auch der weibliche γ vorhanden. γ ist vollständig über α dominant. Bei der Reduktionsteilung erfolgt eine Trennung der Realisatoren, das Weibchen ist heterogametisch, bildet Eizellen mit männlicher (α) und solche mit weiblicher (γ) Tendenz.

Das Männchen enthält den männlichen Realisator α in doppelter Dosis, ist homogametisch, alle Pollenkörner (und auch die selten gebildeten Eizellen) haben die gleiche, männliche Tendenz α .

Aus der Befruchtung einer γ -Eizelle resultiert ein Weibchen, da γ über α dominant ist; aus der Befruchtung einer α -Eizelle ein Männchen.

Vitis) stammen dagegen die sekundären Zwitter von heterogametischen Männchen ab und sind daher heterozygot.

Die Kreuzung ♀ × ♂ ergab Weibchen und Zwitter im Verhältnis 1:1. Beobachtet wurden 280 ♀ ♀: 276 ♂ ♂ in 15 verschiedenen Kombinationen. Die Weibchen sind also wie die Weibchen der wilden Arten heterogametisch, unterscheiden sich aber in ihrer Nachkommenschaft von ihnen. Sie bringen in der Verbindung ♀ × ♂ Weibchen und Zwitter und nicht wie jene Weibchen und Männchen hervor.

Wie hat man sich nun die Umwandlung der Männchen zu echten Zwittern vorzustellen? VALLEAU (1923) nimmt für die echten Weibchen und Männchen die genetischen Formeln FM bzw. MM an. Der Weiblichkeitsbestimmer F soll mit einem recessiven männlichen Faktor, der Männ-

lichkeitsbestimmer M mit einem recessiven Faktor für Weiblichkeit gekoppelt sein. Bei den echten Zwittern ist der ursprünglich recessive Faktor für Weiblichkeit, der mit dem Männlichkeitsbestimmer gekoppelt ist, aktiv geworden. Diese neue Einheit wird H genannt. Die Zwitter sind dann von MM zu HH , die Weibchen von FM zu FH geworden. Im Grunde unterscheidet also VALLEAU auch zwischen Anlagen und Determinatoren oder Realisatoren, die Formulierung ist aber unnötig kompliziert.

A. J. MANGELSDORF (1927) macht einen ähnlichen Erklärungsversuch. Einige dominante

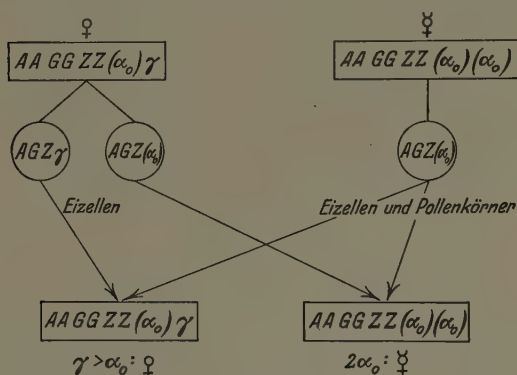


Abb. 6. Schema der Geschlechtsvererbung bei sekundär veränderten Sorten der *F. grandiflora* (höchstwahrscheinlich ein Bastard *F. chiloensis* ♀ × *F. virginiana* ♂). [Die ursprünglichen Formen sind echte Männchen und Weibchen, deren Erbgang derselbe wie bei den wilden getrenntgeschlechtigen Arten ist (vgl. Abb. 5)]. Heute werden meist Sorten kultiviert, bei denen eine allmähliche Abschwächung der Valenz (Wirkungsstärke) des männlichen Realisators α bis zum Werte 0 eingetreten ist. Die echt zwittrigen Formen sind homozygot für den Realisator α_0 , welcher keine Wirkung mehr ausübt, so daß der AGZ -Komplex voll zur Entfaltung gelangt. Die echten Zwitter sind daher zu dem Verhalten der wilden gemischtgeschlechtigen Arten zurückgekehrt und haben ebenfalls eine Neigung zur Trimonöcie.

Der weibliche Realisator γ hat seine ursprüngliche Valenz behalten. Die Weibchen der meisten gegenwärtig gezogenen Sorten bilden Keimzellen mit zwittriger (α_0) und weiblicher (γ) Tendenz.

Faktoren für weibliche Fertilität sollen mit den dominanten Faktoren für männliche Sterilität gekoppelt sein. Die echten Zwitter müssen unter dieser Voraussetzung von Austauschindividuen abstammen, welche sowohl die Faktoren für weibliche Fertilität wie die für normale Ausbildung der Antheren tragen.

Die einfachste Erklärung ergibt sich, wenn man von der CORRENSschen Vorstellung eines Realisatorenpaares ausgeht, welches auf den Anlagenkomplex AGZ wirkt, und ähnlich wie VALLEAU eine Abschwächung der Valenz (Wirkungsstärke) des männlichen Realisators annimmt. Über die Ursache der Valenzabschwächung wissen wir nichts; sie ist jedenfalls nicht als direkte Folge der Bastardierung aufzufassen. Die an sich schon relativ geringe Valenz des

männlichen Realisators folgt aus dem Verhalten der wilden diöcischen Arten: er ist auch in doppelter Dosis nicht imstande, die weiblichen Anlagen (den G -Komplex) völlig zu unterdrücken, die Männchen bilden auch häufig einige taugliche Zwitterblüten. Umgekehrt ist der weibliche Realisator so stark, daß er in einfacher Dosis nicht nur über den männlichen dominant ist — wie das für weibliche Heterogamietie selbstverständlich ist —, sondern die männlichen Anlagen stets vollkommen hemmt, so daß ein Weibchen niemals Pollenkörner hervorbringt.

Man kann sich vorstellen, daß die Valenz des männlichen Realisators immer stärker abgenommen hat und schließlich in den voll fertilen Zwittern gleich 0 geworden ist. Die Gärtner haben offenbar stets die relativ hochfertilen männlich-zwittrigen Formen zur Weiterzucht verwandt und damit eine Selektion in der Richtung zur echten Zwitterigkeit vorgenommen. Wenn die Valenz von α auf 0 herabgesunken ist (wir schreiben dann α_0), kommt nur noch der zugrundeliegende Anlagenkomplex AGZ zur Entfaltung. Die vollfertilen Individuen sind völlig zu dem primär-gemischtgeschlechtigen Zustand zurückgekehrt, womit aufs beste übereinstimmt, daß sie zwittrig mit Tendenz zur Trimonöcie sind wie die wilden gemischtgeschlechtigen Arten. Natürlich ist der veränderte Realisator α_0 auch in die meisten Weibchen hineingelangt, wodurch verständlich wird, daß aus der Kreuzung ♀ × ♂ meist Weibchen und Zwitter hervorgehen. Der weibliche Realisator hat seine ursprüngliche Valenz behalten und ist daher immer dominant¹. Die Vererbung der sekundärveränderten Formen ist in Abb. 6 schematisch dargestellt.

Kreuzungen von sekundär veränderten Weibchen ($\alpha_0\gamma$) und Zwittern ($\alpha_0\alpha_0$) mit Weibchen ($\alpha\gamma$) und Männchen ($\alpha\alpha$) fallen also je nach der Valenz von α verschieden aus, es können alle Übergänge von Männchen zu Zwittern entstehen. Dafür gibt VALLEAU eine Reihe von Beispielen.

¹ VALLEAU berichtet allerdings, daß er ganz selten weiblich erscheinende Pflanzen fand, welche steril waren. Ebenso beobachtete er gelegentlich bei der wilden *F. virginiana* Klone, welche männlich und weiblich total steril waren. Eine Erklärung durch Annahme eines Faktorenaustausches zwischen den Geschlechtsbestimmern, wie sie VALLEAU versucht, erscheint wenig einleuchtend. Vielmehr ist wahrscheinlich diese Form der Sterilität nicht von den Realisatoren abhängig.

Die Geschlechtsverteilung und -vererbung der verschiedenen *Fragaria*-Formen läßt sich also mit Hilfe der wohlbegründeten CORRENSschen Anschauungen befriedigend erklären und folgendermaßen zusammenfassen.

1. Die wilden gemischtgeschlechtigen Arten (*F. vesca*, *F. viridis*) sind zwittrig mit Neigung zur Trimonöcie. Die Geschlechtsbestimmung erfolgt phänotypisch.

2. Die wilden getrenntgeschlechtigen Arten (*F. virginiana*, *F. chiloensis*, *F. elatior*) sind diöcisch bis subdiöcisch, es gibt genetisch nur Weibchen und Männchen. Die Geschlechtsbestimmung ist genotypisch: das weibliche Geschlecht ist heterogametisch ($\alpha\gamma$), das männliche homogametisch ($\alpha\alpha$).

3. Bei der Ananaserdbeere *F. grandiflora*, welche höchstwahrscheinlich von einem Bastard *F. chiloensis* ♀ × *F. virginiana* ♂ abstammt, gibt es neben heute seltenen echten Männchen ($\alpha\alpha$), Weibchen ($\alpha\gamma$, meist $\alpha_0\gamma$) und echte Zwitter ($\alpha_0\alpha_0$), die nachweisbar aus Männchen entstanden sind. Die Zwitter sind sekundär-gemischtgeschlechtig, aber völlig zu dem primär-gemischtgeschlechtigen Zustand zurückgekehrt. Es ist anzunehmen, daß der männliche Realisator eine allmähliche Valenzabschwächung bis zum Wert 0 erfahren hat. Der weibliche Realisator dagegen hat seine Wirkungsstärke behalten und ist daher immer dominant. Die Weibchen sind heterogametisch, die meisten enthalten aber den abgeschwächten Realisator α_0 und bilden daher Keimzellen mit weiblicher (γ) und zwittriger (α_0) Tendenz.

Bemerkenswert ist, daß die primär zwittrigen Arten die niedrigste Chromosomenzahl ($n = 7$) haben, die getrenntgeschlechtigen Arten und die sekundär zwittrigen Formen von *F. grandiflora* dagegen eine höhere ($n = 21$ bzw. 28).

Aus den vorstehenden Ausführungen geht wohl die große *praktische* Bedeutung, welche die Kenntnis der Geschlechtsformen und ihrer Vererbung für den Züchter hat, zur Genüge hervor. Wichtig ist vor allem die Tatsache, daß man in der Nachkommenschaft der Kreuzung eines Weibchens der wilden Arten bzw. eines noch unveränderten Weibchens von *F. grandiflora* ($\alpha\gamma$) mit einem sekundären Zwitter ($\alpha_0\alpha_0$) mehr oder weniger weiblich sterile, d. h. männliche Nachkommen erhält. Man muß also zur Weiterzüchtung nur solche Weibchen benutzen, die durch Einkreuzen mit echten Zwit-

tern schon den abgeschwächten Realisator α_0 enthalten. Es wird immer wieder berichtet, daß Ableger von Erdbeeren „rätselhafterweise“ völlig steril sind. Man pflegt als Grund dafür „Bastardsterilität“ oder gar die *vegetativ* erfolgte Vermehrung anzugeben. In den meisten Fällen handelt es sich wohl einfach darum, daß man entweder ein Männchen oder ein Weibchen benutzt und es im zweiten Falle versäumt hat, pollenliefernde Stöcke daneben anzupflanzen. Man muß stets ein Individuum, von dem man Ableger nehmen will, vorher auf das Geschlecht untersucht und markiert haben.

Literaturverzeichnis.

CORRENS, C.: Über Fragen der Geschlechtsbestimmung bei höheren Pflanzen. Z. induct. Abstammungslehre **41**, 5—39 (1926).

CORRENS, C.: Bestimmung, Vererbung und Verteilung des Geschlechts bei den höheren Pflanzen. Handbuch d. Vererbungswissenschaft. Bd 2 C, 138 S. (1928).

DARROW, G. M.: Southern strawberries. J. Hered. **7**, 531—540 (1916).

DARROW, G. M.: The importance of sex in the strawberry. J. Hered. **16**, 193—204 (1926).

HEDLUND, T.: Geschlechtswandel bei vegetativer Vermehrung von *Fragaria grandiflora*. Sv. bot. Tidskr. **4**, (76)—(78) (1910).

ICHIJIMA, K.: Cytological and genetic studies on *Fragaria*. Genetics **11**, 590—604 (1926).

KIHARA, H.: Über die Chromosomenverhältnisse bei *Fragaria elatior*. Z. induct. Abstammungslehre **41**, 41—42 (1926).

LONGLEY, A. E.: Chromosomes and their significance in strawberry classification. J. agricult. Res. **32**, 559—568 (1926).

MANGELSDORF, A. J.: Origin of the garden strawberry. J. Hered. **18**, 177—184 (1927).

MANGELSDORF, A. J. and E. M. EAST: Studies on the genetics of *Fragaria*. Genetics **12**, 307—339 (1927).

RICHARDSON, C. W.: A preliminary note on the genetics of *Fragaria*. J. Genet. **3**, 171—177 (1914).

RICHARDSON, C. W.: A further note on the genetics of *Fragaria*. J. Genet. **7**, 167—170 (1918).

RICHARDSON, C. W.: Some notes on *Fragaria*. J. Genet. **10**, 39—46 (1920).

RICHARDSON, C. W.: Notes on *Fragaria*. J. Genet. **13**, 147—152 (1923).

SOLMS-LAUBACH, Graf H. zu: Über unsere Erdbeeren und ihre Geschichte. Bot. Zeitung. **65**, 45—76 (1907).

VALLEAU, W. D.: Sterility in the strawberry. J. agricult. Res. **12**, 613—669 (1918).

VALLEAU, W. D.: The inheritance of flower types and fertility in the strawberry. Amer. J. Bot. **10**, 259—274 (1923).

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung, Cytologische Abteilung, Wageningen, Holland.)

Cytologie von Art- und Gattungsbastarden des Getreides.

Von **Hubert Bleier**.

Getreidebastarde werden immer wieder in der freien Natur beobachtet und sind stets wieder von den Züchtern künstlich erzeugt worden, um sie für Kombinationszüchtung zu verwerten. Zwei Gruppen von Artbastarden des Getreides kann man unterscheiden: Bastarde zwischen Arten mit homologen Chromosomensätzen (gleichen Chromosomenzahlen), die normale Entwicklung ihrer Geschlechtszellen und damit verbunden normale Mendelspaltung ihrer Eigenschaften besitzen, und Bastarde zwischen Arten mit nichthomologen Chromosomensätzen (häufig auch verschiedenen Chromosomenzahlen). Nur diese letzte Gruppe interessiert uns hier. Von Gerste und Hafer sind nur Bastarde zwischen Arten mit homologen Chromosomensätzen bekannt; die Spaltungsverhältnisse sind normal, und die cytologischen Verhältnisse dürften demnach auch ganz normal liegen. Gerste und Hafer scheiden somit auch aus unserer Betrachtung aus, und unsere Besprechung beschränkt sich auf Roggen- und Weizenbastarde. Überdies haben Gerste- und Haferbastarde niemals großes Interesse bei den Züchtern gefunden, während besonders in den letzten Jahren Roggen- und Weizenbastarde ganz intensive Bearbeitung gefunden haben. Nicht in letzter Linie wurde dieses neue Interesse durch die Ergebnisse cytologischer Untersuchungen angeregt und wachgehalten.

Roggenbastarde.

Die Arten der Gattung *Secale* besitzen 7 Chromosomen und lassen sich ohne Schwierigkeit miteinander bastardieren. Landwirtschaftlich wertvolle Produkte sind aus diesen Bastardierungen nicht erhalten worden und wohl auch nicht zu erwarten. Cytologisch interessant ist es, daß von *Secale cereale* Linien mit 8 statt 7 Chromosomen gefunden worden sind (NAKAO 1911 u. a.). Zwei Chromosomen der achtchromosomigen Rasse sollen einem Chromosom der siebenchromosomigen Rasse entsprechen und durch Zerfall des einen Chromosoms in 2 Teile entstanden sein. Leider ist der Nachweis der Richtigkeit dieser Vermutung, der durch Kreuzung der beiden Rassen und cytologische Untersuchung des Bastardes, leicht erbracht werden könnte, von den Autoren noch nicht gegeben worden. Morphologisch lassen sich die beiden cytologischen Rassen nicht unterscheiden.

So gering die Bastardierungsmöglichkeiten und Erfolge innerhalb der Gattung *Secale* sind, so groß sind sie mit der Gattung *Triticum*. Weizen-Roggen-Bastardierungen gelingen nicht unschwer, kommen selbst in der Natur vor. Dagegen sind bisher Roggen-Weizen-Bastarde nur ganz selten erzeugt worden. Vermutlich verhindern physiologische Unstimmigkeiten zwischen Keimschlauch des Weizenpollens und Gewebe des Roggengynoeceums die Befruchtung. Aus den Bastarden könnten züchterisch wertvolle Neukombinationen entstehen, eine Vereinigung der Anspruchslosigkeit des Roggens mit der Kornqualität des Weizens, wenn sie fertil wären und freie Kombinationsmöglichkeit wie bei normaler Mendelspaltung vorliegen würde. BAUR (1926) hat auch auf ihre Bedeutung hingewiesen. Sie scheinen mir eine der wichtigsten Gegenwartsaufgaben der deutschen Getreidezüchtung zu sein. Allerdings bieten sie einige Schwierigkeiten für die Züchtung, die bisher anscheinend nur von MEISTER überwunden worden sind. Die Bastarde sind nämlich pollensteril und auch bei Rückkreuzung nur schwach fertil. Verursacht wird die Sterilität durch große Unregelmäßigkeiten bei der Reduktionsteilung.

Die Bastarde *Triticum vulgare* \times *Secale cereale* ($21 + 7$) besitzen 28 Chromosomen somatisch. KIHARA (1924) hat als erster genaue cytologische Untersuchungen an den Bastarden vorgenommen¹. Betrachtet man das Strepsinestadium der Reduktionsteilung, so sehen wir die meisten Chromosomen einzeln in der Kernhöhle liegen (Abb. 1). Doch können sich wenige der Roggenchromosomen mit Weizenchromosomen paaren; so habe ich 0—4 Gemini beobachten können. Nicht immer sammeln sich die Chromosomen in einer Äquatorialplatte; meistens liegen sie über die ganze Kernspindel unregelmäßig verstreut und verteilen sich mehr oder weniger gleichmäßig auf 2 Gruppen. Um die beiden Chromosomengruppen werden Kernmembranen gebildet, und die heterotype Teilung ist zu Ende. Meistens werden aber nicht

¹ Für die Literaturangaben vor 1928 und für weitere, besonders genetische Einzelheiten verweise ich auf meine ausführliche Behandlung in Bibliogr. Genetica IV.

alle Chromosomen in die 2 Tochterkerne eingeschlossen, sondern eine wechselnde Anzahl kann im Plasma liegen bleiben und bildet Mikronuclei. Die Verteilung der Weizen- und Roggenchromosomen geschieht ganz zufallsmäßig, so daß alle möglichen Kombinationen und Zahlen vorkommen können. Auf die Kernteilung folgt die Zellteilung, wobei manchmal nicht 2, sondern 3 Zellen gebildet werden, die jede einen

mehr als 4 Zellen gebildet. Im Tetradenstadium beginnt dann schon infolge der Unverträglichkeit der Chromosomenkombinationen die Degeneration, so daß kein normaler, keimfähiger Pollen entsteht. Wenn die Reduktionsteilung der Embryosackmutterzellen vermutlich auch ähnlich wie die der Pollenmutterzellen verläuft, so beweist doch die Möglichkeit, daß sich die F_1 -Bastarde sowohl mit Roggen als



Abb. 1. Heterotype Teilung des Weizen-Roggen-Bastardes. ($2x = 28$.)

a) *Triticum vulgare* ($x = 21$).

b) *Secale cereale* ($x = 7$).

c) Weizen-Roggen-Bastard, Strepsinema, Univalente + 1 Paar.

d) 1. Metaphase, Univalente, fast alle in einer Äquatorialplatte.

e) 1. Anaphase, Univalente.

f) 1. Anaphase, etwa 4 Gemini.

Vergrößerung der Originalfiguren etwa 1200 X.

bis mehrere Kerne enthalten (Abb. 2). Die folgende homiootype Teilung macht einen regelmäßigeren Eindruck, da sich fast alle Chromosomen, auch meist die der Mikronuclei, in einer Äquatorialplatte sammeln und längsspalten. In der 2. Metaphase kann man deutlich die zahlenmäßig ungleiche Verteilung der Chromosomen sehen. Meistens werden nach der Kernteilung nicht 4, sondern eine viel größere Zahl großer und kleiner Kerne und anschließend auch meist

auch mit Weizen rückkreuzen lassen, daß die Störungen bei ihnen nicht immer so letal wirken wie für den Pollen.

In den späteren Generationen treten Roggen-, Intermediär- und Weizentypen auf. Je mehr sich die Typen im Aussehen den Eltern nähern, desto fertiler werden sie. Die cytologischen Untersuchungen von KIHARA, MEISTER (1924), ZALENSKY und DOROSHENKO (1924/25) und THOMPSON (1926) sowie eigene, unveröffent-

lichte Untersuchungen¹, haben gezeigt, daß die Elterntypen auch ähnliche Chromosomenzahlen wie die Eltern, die Intermediärtypen dazwischenliegende Chromosomenzahlen besitzen. Es wurden aber auch Weizenformen mit mehr als 21 Chromosomen beobachtet. Im großen und ganzen kommen also nach einigen Generationen wieder \pm Elterntypen zum Vorschein, aber auch Weizen, mit einigen wertvollen Roggeneigenschaften, wie Fröhreife und Winterfestigkeit (MEISTER).

Neben diesem gewöhnlichen Verlauf der Spaltung der Weizen-Roggen-Bastarde darf man

ist. Welchen züchterischen Wert diese Bastarde haben werden, läßt sich allerdings nicht voraussagen. Die Möglichkeit eines Erfolges darf aber nicht unversucht gelassen werden. Inzwischen sind anscheinend, aus einer kurzen Angabe KARPETSCHENKO (1929) zu schließen, diese zu erwartenden Erfolge in Rußland schon erzielt worden.

Eine sehr wichtige und interessante Erscheinung konnte bei den Weizen-Roggen-Bastardierungen gemacht werden. Es gelingen nämlich die Bastardierungen mit ganz bestimmten Weizen- und Roggensorten viel besser als mit

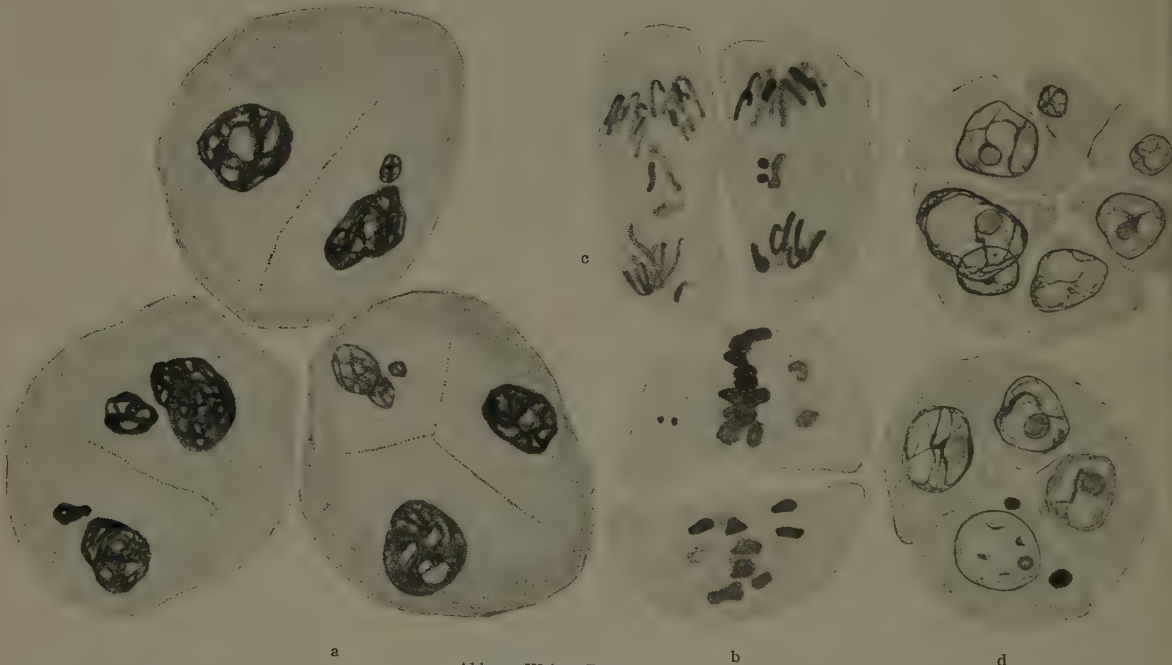


Abb. 2. Weizen-Roggen-Bastard.

- a) Interkinese. Zellteilung, mehr als 2 Kerne in jeder Pollenmutterzelle; rechts Bildung von 3 Zellen.
 b) Homoio-type Metaphase. Ungleiche Zahl von Chromosomen in den beiden Zellen; die meisten liegen im Äquator.
 c) Homoio-type Anaphase. Einige zurückgebliebene Chromosomen.
 d) Tetraden. Die meisten Zellen mit Mikronuklei. Unten 6 Zellen.

aber auch erwarten, daß intermediäre, fertile Bastarde infolge Verdoppelung der Chromosomen des F_1 -Bastardes entstehen können, worauf ich 1926 aufmerksam gemacht habe. Denn die cytologischen Verhältnisse der Reduktionsteilung der F_1 -Bastarde sind genau so wie bei den Bastarden, für die schon das Auftreten konstanter Bastarde festgestellt worden

anderen Sorten der gleichen Art. Ob bei diesen Bastarden auch die cytologischen Verhältnisse abweichend verlaufen, ist noch nicht untersucht worden. Für die Eigenschaft des besseren Gelingens der Bastardierung konnte Mendelspaltung festgestellt werden.

Auch mit der verwandten Gattung *Aegilops* läßt sich Roggen bastardieren. Cytologische Untersuchungen sind mir nicht bekannt. Meine eigenen Untersuchungen (1929 = F_3) sind noch nicht abgeschlossen. Für die praktische Züchtung haben die *Aegilops*-Roggen-Bastarde keine Bedeutung.

Es gelingt auch durch Bestäubung von

¹ Den größten Teil der hier besprochenen Bastarde hat mit Herr Hofrat TSCHERMAK-Wien in dankenswerter Weise zur Untersuchung zur Verfügung gestellt; eine ausführliche Abhandlung über komplizierte Getreidebastarde, gemeinsam mit Herrn Hofrat Tschermak, ist in Vorbereitung.

Aegilops-Roggen-Bastarden mit Weizen und von *Aegilops*-Weizen-Bastarden mit Roggen *Aegilops*-Weizen-Roggen-Bastarde zu erzielen.

Weizenbastarde.

Beim Weizen kommen 3 Chromosomenzahlen vor. Die Arten der Einkornreihe besitzen 7, die der Emmerreihe 14 und die der Dinkelreihe 21 Chromosomen. Artbastarde innerhalb einer Reihe sind fertil und verhalten sich cytologisch normal; bei Reihenbastarden treten cytologische Störungen, Sterilität und abnormale Spaltungen auf. Je größer die Differenzen in den Chromosomenzahlen, desto stärker sind auch die Störungen.

Die größte praktische Bedeutung besitzen die Emmer-Dinkel-Bastarde. Besonders für die Immunitätszüchtung bieten sie gewisse Vorteile, da viele *Triticum durum* und *T. dicoccum*-Sorten sich durch höhere Resistenz gegen Krankheiten als die gewöhnlichen Weizensorten auszeichnen. Die Züchtungsversuche der letzten Jahre haben auch schon zu praktischen Erfolgen geführt. Doch sind auch bei diesen Bastarden, wie bei den Weizen-Roggen-Bastarden, infolge ihrer teilweisen Sterilität züchterische Schwierigkeiten zu überwinden, die aber bei Kenntnis der cytologischen Verhältnisse nicht allzu groß sind.

Ohne Unterschied, welche Emmer- und Dinkelarten für die Reihenbastarde verwendet werden, verhalten sich alle Emmer-Dinkel-Bastarde cytologisch im wesentlichen gleich. Eingehende cytologische Untersuchungen liegen von KIHARA, SAX, WATKINS, THOMPSON und HOLLINGSHEAD und THOMPSON und CAMERON vor. Die F_1 -Bastarde besitzen $14 + 21 = 35$ Chromosomen somatisch. Der Verlauf der Reduktionsteilung ist in Embryosack- und Pollenmutterzellen gleich. Es paaren sich die 14 Emmerchromosomen mit 14 Dinkelchromosomen zu 14 Gemini, 7 Dinkelchromosomen finden keine Partner. In der heterotypen Metaphase sammeln sich die 14 Gemini in einer Äquatorialplatte, die 7 Univalenten liegen außerhalb unregelmäßig über die Zelle verstreut (Abb. 3). In der Anaphase weichen die Geminipartner normal an 2 Pole auseinander, die Univalenten sammeln sich hierauf auch im Äquator, spalten sich längs, und die Längshälften folgen den ganzen Chromosomen an die Pole. Nicht immer gelangen aber alle 7 Längshälften in die beiden Tochterkerne, sondern öfters bleiben einige im Plasma liegen und werden dort resorbiert oder gelangen bei der 2. Teilung wieder in die Spindel.

Die 1. Teilung besteht also bei diesen Bastarden aus einer kombinierten Reduktions- und Äquationsteilung. Die Dyadenkerne enthalten 14 ganze und gegen 7 halbe Chromosomen. Bei der homoiotypen Teilung (Abb. 4) sammeln sich ebenfalls wieder die 14 ganzen Chromosomen im Äquator, führen ihre Längsspaltung

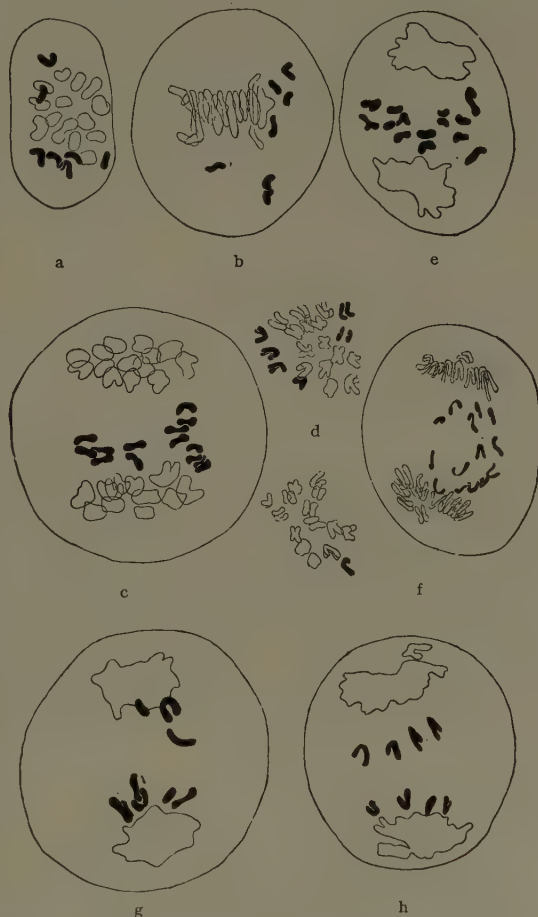


Abb. 3. Heterotype Teilung eines Emmer-Dinkel-Bastards. (Aus KIHARA 1924.) Die Gemini sind nur im Umriß gezeichnet. ($2x = 35$.)
a) 1. Metaphase; Polansicht; 14 Bi-, 7 Univalente.
b) 1. Metaphase; Seitenansicht.
c) Anaphase. Univalente längsspaltend.
d) Dasselbe Stadium in Polansicht.
e, f) Spätere Anaphase.
g, h) Ein Teil der verspäteten Chromosomen verschmilzt mit den 14-chromosomigen Gruppen.

aus und rücken normal an die 4 Pole auseinander. Die 7 Längshälften der Univalenten jeder Dyade, soweit sie noch nicht resorbiert sind, können sich nicht ein zweites Mal längsspalten, sondern verteilen sich zufallsmäßig auf die Pole oder bleiben im Plasma zurück und bilden Mikronuklei. Die Tetraden setzen sich meistens aus 4 Zellen zusammen, doch können die vorkommenden Mikronuklei Anlaß zur Bil-

dung überzähliger kleiner Zellen geben. In den Pollenkörnern sind 14—21 Chromosomen vorhanden. Es sind aber nicht alle lebensfähig, ein Teil degeneriert. Zur Befruchtung dürften wohl meistens Pollenkerne mit elternähnlichen Zahlen gelangen. Dagegen scheinen nach

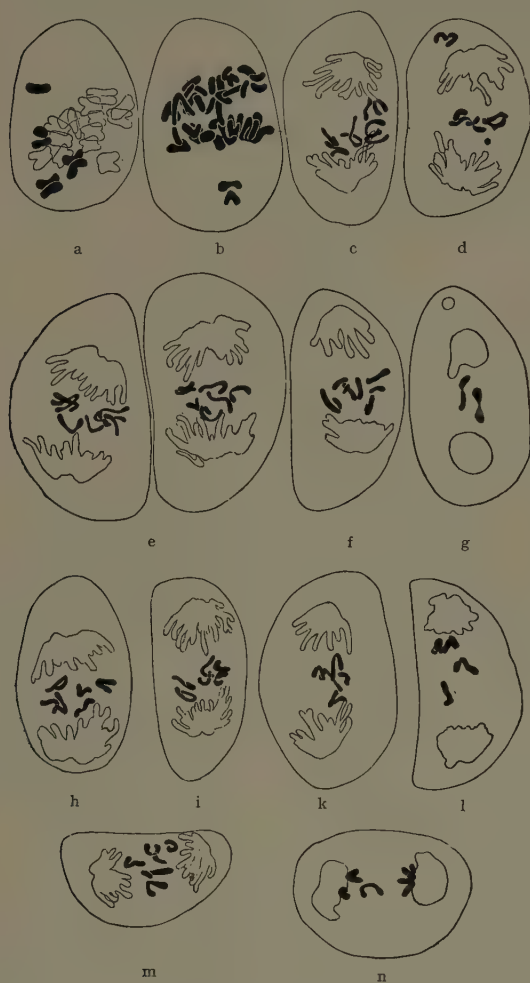


Abb. 4. Homoiotype Teilung eines Emmer-Dinkel-Bastards. (Aus KIHARA 1924.)

a) Kernplatte in Seitenansicht (etwas schräg) mit 14 längsgespaltenen und 7 nicht gespaltenen Chromosomen.
b) Frühe Anaphase mit 2 aberranten Chromosomen.
c—n) Anaphase. Verschiedene Verteilung der verzögerten Chromosomen.

WATKINS' Untersuchungen Eizellen mit jeder beliebigen Chromosomenzahl befruchtungsfähig zu sein. Auch nach der Befruchtung können die jungen Embryonen noch auf den verschiedensten Altersstadien infolge Unverträglichkeit der Chromosomenkombinationen oder nach THOMPSON'S Untersuchungen infolge Disharmonie zwischen Embryo und Endosperm und selbst Pflanzen in allen Entwicklungsstadien zugrunde

gehen. Während die F_1 -Pflanzen je nach den verwendeten Elternsorten \pm fertil sind, nimmt die Gesamtsterilität einer F_2 zu. Dabei sind nicht alle Pflanzen gleich steril, sondern zeigen große Unterschiede. Die fertileren Typen besitzen Chromosomenzahlen, die denen der Eltern näher liegen, während die sterileren Typen dazwischenliegende Chromosomenzahlen haben. Je näher aber die Zahlen denen des Emmers oder Dinkels liegen, desto ähnlicher sind auch die Pflanzen Emmer- oder Dinkelarten. KIHARA hat bei seinen Untersuchungen gefunden, daß nur ganz bestimmte Chromosomenkombinationen lebensfähig sind. In der folgenden Formel hat er für alle Chromosomenzahlen zwischen 28 und 42 die fertilen Kombinationen angegeben.

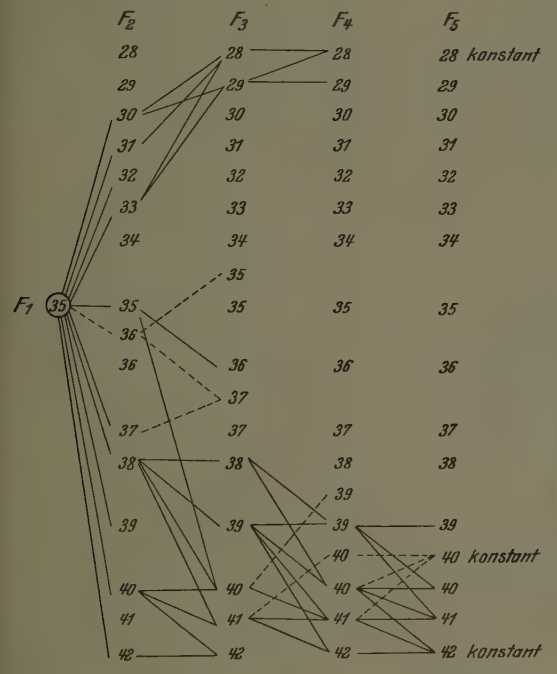
Fertile Kombination	Verminderungsgruppe	$28 = 14 + 14$	35	Verminderungsgruppe	35	Vermehrungsgruppe
		$29 = 14 + 14 + a - g C_1$				
		$30 = 14 + 14 + a - g C_2$				
		$31 = 14 + 14 + a - g C_3$				
		$32 = 14 + 14 + a - g C_4$				
		$33 = 14 + 14 + a - g C_5$				
		$34 = 14 + 14 + a - g C_6$				
	Vermehrungsgruppe	$35 = 14 + 14 + abcdefg$				
		$36 = 14 + 14 + abcdefg + a - g C_1$				
		$37 = 14 + 14 + abcdefg + a - g C_2$				
		$38 = 14 + 14 + abcdefg + a - g C_3$				
		$39 = 14 + 14 + abcdefg + a - g C_4$				
		$40 = 14 + 14 + abcdefg + a - g C_5$				
		$41 = 14 + 14 + abcdefg + a - g C_6$				
		$42 = 14 + 14 + abcdefg + abcdefg$				
		konstant				konstant

Die 14 bivalenten Chromosomen werden mit $14 + 14$, die 7 Einzelchromosomen mit $a-g$ bezeichnet; der Index bei C bedeutet die Anzahl der vorhandenen Einzelchromosomen. Andere Chromosomenkombinationen sind steril. Konstant erwiesen sich nur Pflanzen mit 28 oder 42 Chromosomen, außerdem Zwergpflanzen mit 40 Chromosomen.

Bei Pflanzen der Verminderungsgruppe nimmt die Chromosomenzahl der fertilen Kombinationen von Generation zu Generation ab, bei der Vermehrungsgruppe zu. In der folgenden Tabelle hat KIHARA seine Untersuchungsergebnisse übersichtlich zusammengefaßt. Die beobachteten Zahlen sind mit Strichen verbunden, die sterilen Kombinationen gestrichelt dargestellt.

Eingehende Untersuchungen verschiedener Forscher haben ergeben, daß keine Eigenschaft der Emmerarten nicht in späteren Generationen in Dinkeltypen auftreten kann und umgekehrt.

Es ist also wohl möglich, und auch schon erreicht worden, die Rostresistenz von Emmerarten mit *vulgare* zu kombinieren. Kombinationszüchtung mit Emmer-Dinkel-Bastarden bietet hier viel größere Möglichkeiten für die Praxis als Kreuzung von *vulgare*-Sorten. Zu Eigenschaftsanalysen sind die Bastarde sehr ungeeignet. Die hohe Sterilität und Letalität der Bastarde erfordert besondere Methoden. Wenn alle Eizellen befruchtungsfähig sind, kann



durch Rückbastardierung mit den Eltern eine Analyse durchgeführt werden. WATKINS hat auf diese Weise z. B. die Formeln für die Spelzenkiele für *Triticum turgidum* = (KK) und für *Triticum vulgare* = (kk) K'K' festgestellt. Wenn aber, wie z. B. wieder in der Arbeit von HARRINGTON und SMITH, einfach die äußerst hohe Letalität und Sterilität als belanglos vernachlässigt wird, und die hohe Resistenz der *T. dicoccum*-Sorte Vernal gegenüber einer Reihe von Schwarzrost-Biotypen im Vergleich mit der *T. vulgare*-Sorte Marquis als unifaktoriell mendelnd gefunden wird, so kann man derartigen Ergebnissen keinen hohen Wirklichkeitswert zuerkennen. Bei der praktischen Züchtung ist auch zu beachten, daß die Individuen mit mittleren Chromosomenzahlen, unter deren Nachkommen man Kombinationen von Emmer- und Dinkleigenschaften erwarten darf, aus Schrumpfkörnern entstehen. Deshalb darf bei diesen

Bastarden in den ersten Generationen weder nach dem Korn noch nach den Pflanzen selektiert werden. Es sind vielmehr die ganzen

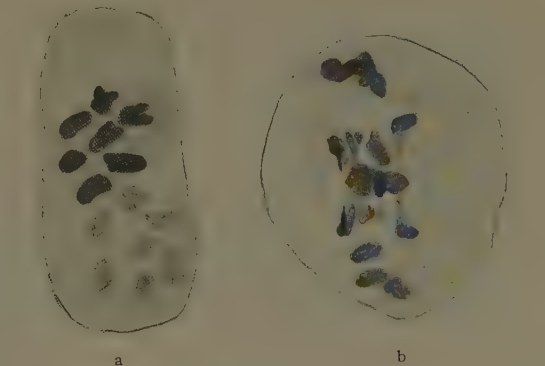


Abb. 5.
a) *Triticum monococcum* ($2n = 7$), heterotype Telophase.
b) *Triticum vulgare* \times *Triticum monococcum* ($2n = 28$), heterotype Anaphase, 6 Gemini + Univalente.

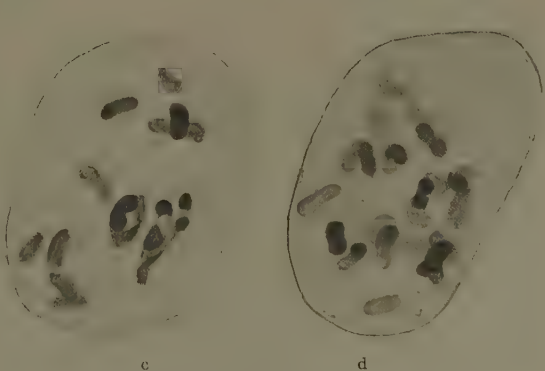


Abb. 6.
a) *Triticum dicoccoides* ($2n = 14$), heterotype Metaphase, Polansicht.
b) Wie a, aber Seitenansicht.
c) *Triticum dicoccoides* \times *Triticum aegilopoides* ($2n = 21$), Diakinese, 21 Univalente.
d) Wie c, aber heterotype Anaphase mit 5 Gemini.

Nachkommenschaften und möglichst viele anzubauen. Entspricht ein gefundener konstanter *vulgare*-Typ (42 Chromosomen) mit Rostresistenz in anderen Eigenschaften nicht den prak-

tischen Forderungen, so kann er ohne Schwierigkeit zu Kreuzungen mit wertvollen Sorten verwendet werden.

Die anderen Reihenbastarde des Weizens haben keine praktische Bedeutung. Die Einkorn-Dinkel-Bastarde ($7 + 21$ Chromosomen) würden Möglichkeiten für die Immunitätszüchtung bieten, da *T. monococcum* immun gegen Rost ist, wenn sie nicht steril wären. Bei der Reduktionsteilung werden 0—5 Gemini zwischen Einkorn- und Dinkelchromosomen gebildet (Abb. 5 und MELBURN und THOMPSON). Ein Teil der Univalenten kann sich schon in der heterotypen Teilung längsspalten. Im weiteren Verlauf zeigt die Reduktionsteilung keine wesentlichen Unterschiede gegenüber Weizen-Roggenbastarden,

diesen Bastarden, großes Interesse erregt. So wichtig die Ergebnisse vom theoretischen Standpunkt aus sind, so geringen praktischen Wert besitzen die Bastarde. Man darf auch von künftigen Versuchen keine Verbesserungen für die Weizenzüchtung erwarten, denn die *Aegilops*-Arten besitzen eine Reihe von Eigenschaften, die sie für die Landwirtschaft wertlos machen, und die sie auch ihren Bastarden mitgeben.

Bei der Besprechung der cytologischen Verhältnisse der einzelnen Bastarde sollen auch wieder nur die Chromosomenverhältnisse der heterotypen Metaphase und Anaphase mitgeteilt werden, da der weitere Verlauf der Reduktionsteilung sich analog den Weizen-Roggen-Bastarden verhält.



Abb. 7. *Aegilops ovata* \times *Triticum monococcum* ($2x = 21$). a) Heterotype Anaphase, 7 Gemini. b) Heterotype Anaphase, nur Univalente. c) Heterotype Anaphase, Längsspaltung einiger zurückgebliebener Univalenter.

weshalb auf diese und die Abb. 2 verwiesen werden kann, um Wiederholungen zu vermeiden.

Einkorn-Emmer-Bastarde sind fast ganz steril. Der von mir untersuchte Bastard *T. dicoccoides* \times *T. aegilopoides* ($14 + 7$) bildet bei der Reduktionsteilung oft keine Gemini, manchmal aber bis zu 5 Paare (Abb. 6). SAX (1922) beobachtete bei *T. monococcum* \times *T. turgidum* 6—7 Gemini, THOMPSON (1926) 3—7, KIHARA bei *T. dicoccum* \times *T. monococcum* 4—7 Gemini. KIHARA und NISHIYAMA (1928) konnten auch manchmal einige trivalente Chromosomen finden. Diese Unterschiede zeigen, daß die Paarungsverhältnisse der Chromosomen sowohl von den verwendeten Sorten als auch von Außeninflüssen abhängig sind. Auch bei diesen Bastarden bietet der weitere Verlauf der Reduktionsteilung nichts Neues.

Aegilops-Weizen-Bastarde.

Erneut haben in den letzten Jahren wieder die Bastarde des Weizens mit *Aegilops*, vermutlich infolge der Resultate TSCHERMAK's mit

Bei einem Bastard *Aegilops ovata* \times *T. monococcum* ($14 + 7$) konnte ich sowohl nur Einzelchromosomen als auch bis zu 6 Gemini beobachten (Abb. 7). Manchmal spalten auch einige der Univalenten schon in der 1. Teilung längs.

Aegilops-Emmer-Bastarde sind öfters untersucht worden. SAX (1928) fand bei *A. ovata* \times *T. dicoccum* ($14 + 14$) nur Univalente, PERCIVAL (1926) bis zu 7 Gemini, Verfasser bei *T. dicoccoides* \times *A. ovata* nur Univalente und Sammlung fast aller Chromosomen in einer Äquatorialebene und Längsspaltung der meisten, bei *A. ovata* \times *T. durum* nur Univalente und bei einem anderen Bastard der gleichen Artkombination bis zu 3 (Abb. 8), KAGAWA (1929) bei *A. ovata* \times *T. polonicum* 0—2 Gemini.

TSCHERMAK ist es geglückt, aus den Bastardierungen *A. ovata* \times *T. dicoccoides* und *A. ovata* \times *T. durum* fertile, konstante Formen zu erhalten. Bei der cytologischen Untersuchung ermittelte ich, daß diese Formen 28 Chromosomen besaßen, ihre Chromosomen also gegenüber F_1 verdoppelt worden waren, wodurch eine nor-

male Reduktionsteilung möglich wurde und die beiden *Aegilotriticum*-Arten sich konstant erhalten konnten. Diese Bastarde waren eines der ersten Beispiele für die Entstehung neuer Arten infolge Bastardierung (TSCHERMAK und BLEIER). In einer neueren Arbeit gibt TSCHERMAK (1929) an, daß er auch fertile Kombinationen von

fasser mit *T. spelta* auch 7 Gemini (Abb. 10), mit *T. durum* nur Univalente (Abb. 11), KAGAWA (1929) mit *T. dicoccum* 0—4 Gemini, selten auch Trivalente.

Auch bei dem Bastard *A. triaristata* \times *T. vulgare* (21 + 21) werden 0—7 Gemini gebildet (Figur 12).

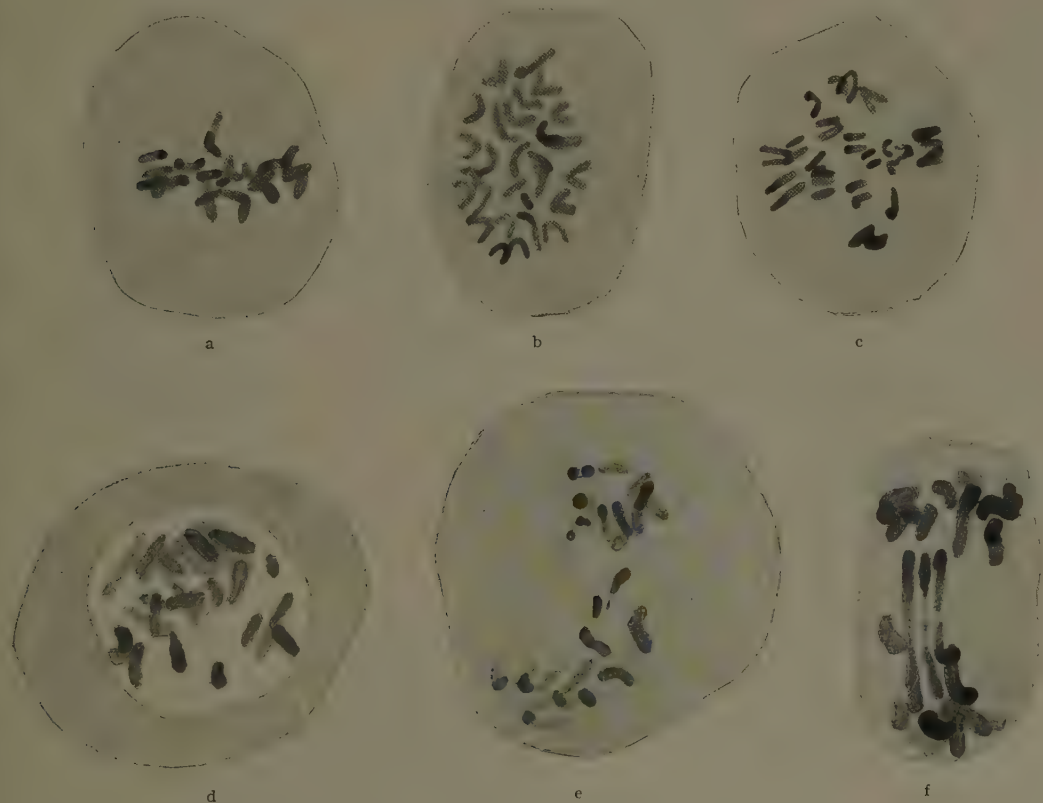


Abb. 8.

a—c) *Triticum dicoccoides* \times *Aegilops ovata* ($2x = 28$).
a) 1. Metaphase, Seitenansicht, nur Univalente.
b) 1. Metaphase, Polansicht, nur Univalente.
c) 1. Anaphase, Längsspaltung eines Teils der Univalenten.

d—f) *Aegilops ovata* \times *Triticum durum* ($2x = 28$).
d) Diakinese, nur Univalente.
e) 1. Anaphase, Univalente.
f) 1. Anaphase, 4 Gemini.

A. ovata mit *T. dicoccum* und *T. turgidum* erhalten hat. Cytologisch sind diese Formen noch nicht untersucht.

SAX stellte fest, daß bei Pflanzen aus Bastardierung seiner F_1 mit dem Vater und *T. vulgare* die Eizellen die nicht reduzierte Chromosomenzahl besessen haben müssen. Die Pflanzen waren aber fast ganz steril.

Bei den Bastarden von *A. ovata* mit *T. vulgare* (14 + 21) wurden fast immer nur Univalente, selten bis 3 Gemini gesehen (PERCIVAL 1926 und BLEIER 1928). Zwei F_1 -Pflanzen besaßen ungefähr 50 Chromosomen somatisch; sie waren aber nur ganz schwach fertil (Abb. 9).

In den Bastarden von *A. cylindrica* ($x = 14$) mit *T. vulgare* fanden SAX u. a. 7 Gemini, Ver-

Verwandschafts- und Abstammungsverhältnisse.

Unsere bisherigen Untersuchungen haben ergeben, daß nur die Weizen-Roggen- und Emmer-Dinkel-Bastarde für den Züchter einen praktischen Wert haben dürften. Wie lassen sich nun aber die bisherigen cytologischen Ergebnisse für die Verwandschafts- und Abstammungsverhältnisse verwerten? Fast allgemein wird angenommen, daß bei den Bastarden Allosyndese vorkommt; PERCIVAL nimmt Autosyndese an. Es hat eine gewisse Berechtigung, aus der relativen Zahl der Gemini eines Bastardes auf den Verwandschaftsgrad der Eltern zu schließen. So hat man schon, wohl etwas vor-

eilig, Genomformeln für Weizen, Roggen und *Aegilops* aufgestellt. Einkorn = A, Emmer

Die Zahlen auf den Linien zwischen 2 Arten geben die Anzahl der beobachteten Gemini an.

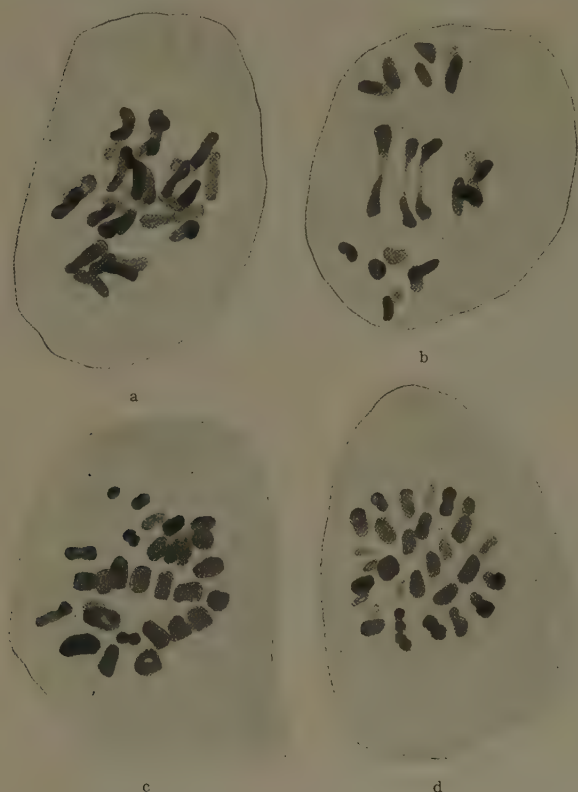


Abb. 9. *Aegilops ovata* × *Triticum vulgare*.

- a) $F_1 = 14 + 21$ Chromosomen. 1. Metaphase, nur Univalente.
b) 1. Anaphase, 3 Bivalente.
c) F_2 -Pflanze mit 22 Bi- + 8 Univalenten.
d) F_2 -Pflanze mit 20 Bi- + 10 Univalenten.

= AB, Dinkel = ABC, *A. ovata* = CD und Roggen = E. Wie diese Hypothesen mit der Wirklichkeit übereinstimmen, soll durch ein Schema veranschaulicht werden.



¹⁾ Jenkins 1929. Während bei allen anderen Bastarden Allosyndese angenommen wird, muß bei diesem Bastard auch Autosyndese, wenigstens für die Fälle, in denen mehr als 7 Gemini vorkamen, angenommen werden.



Abb. 10.

- a) *Aegilops cylindrica* × *Triticum spelta* ($2x = 35$).
1. Metaphase, Polansicht, 5 Gemini.
b) *Aegilops cylindrica* × *Triticum vulgare* ($2x = 35$).
1. Metaphase, Seitenansicht, 7 Gemini.

Ein Vergleich unseres Schemas zeigt wenig Übereinstimmung mit den Genomformeln. Auch die Untersuchungen KAGAWA's (1929) über Form und Größe der Chromosomen bei den *Triticum*-Arten stimmen mit unseren Feststellungen überein. Am besten ist es wohl, die Genomformeln zu vergessen. Was kann man aber in Wirklichkeit aus den Paarungsverhältnissen der Chromosomen herauslesen, wenn wir annehmen, daß die Anzahl der Gemini den Grad der Verwandtschaft angibt? Mit der Dinkelreihe zeigt die engste Verwandtschaft die Emmerreihe. Dieses Ergebnis stimmt ganz mit morphologischen Befunden überein; ist es doch manchmal sehr schwer zu entscheiden, ob eine Form zur Emmer- oder Dinkelreihe gehört. Als nächster Verwandter würde nun aber nach unserem Einteilungsprinzip *Aegilops cylindrica* kommen. Dann folgen in kurzen Abständen, also ziemlich gleichwertig: *Aegilops triaristata*, Einkorn, Roggen und *A. ovata*. Wie wenig dieses Ergebnis mit der Systematik übereinstimmt, braucht wohl nicht näher ausgeführt zu werden. Das Prinzip der Geminibildung als Gradmesser der

Verwandtschaft hat sich also beim Weizen und auch in vielen anderen Fällen nicht bewährt. Wir müssen doch auch berücksichtigen, daß die Zahl der Gemini bei den meisten Bastarden nicht konstant ist (BLEIER 1927) und daß wir über die eigentlichen Ursachen und inneren Kräfte, die zur Geminibildung führen, noch nichts wissen; ob die Chromosomen aktiv oder passiv Gemini bilden, welchen Einfluß das

schaftskriterium beurteilen zu können. Bis zu dieser Klärung haben alle derartigen Hypothesen wenig wissenschaftlichen Wert. Man darf auch nicht übersehen, daß Autosyndese vorkommt (JENKINS), und daß sich nicht-homologe Chromosomen paaren (KAGAWA), ferner, daß ein großer Unterschied in der Chromosomenpaarung von Emmer-Dinkel- und *A. cylindrica*-Dinkel-Bastarden (Abb. 3, 4, 10)

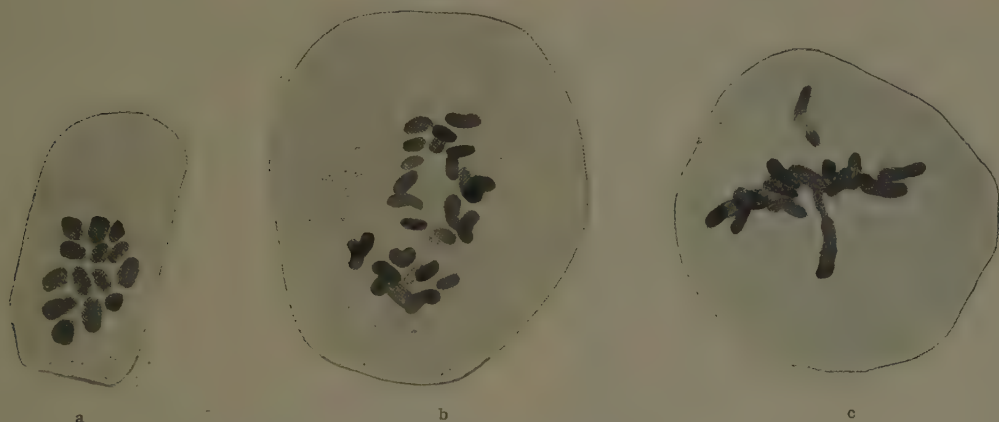


Abb. 11. a) *Aegilops cylindrica*, $x = 14$. b) *Aegilops cylindrica* \times *Triticum durum* ($2x = 28$). 1. Anaphase, nur Univalente. c) 1. Metaphase, nur Univalente.



Abb. 12. a) *Aegilops triaristata*, $x = 21$. b) *Aegilops triaristata* \times *Triticum vulgare* ($2x = 42$). 1. Anaphase, 7 Bivalente.

Cytoplasma hat, ob reziproke Artbastarde nicht verschiedene Verhältnisse zeigen, die große Bedeutung der Außeneinflüsse, z. B. Temperatur, ob die Geminibildung durch Faktoren mitbedingt wird — Befunde SAPEHIN's weisen darauf hin —, wie weit Unterschiede einzelner Sorten und Linien derselben Art bestehen, das sind alles Fragen, die erst beantwortet werden müssen, um den Wert der Geminibildung als Verwandt-

einerseits und den anderen Bastarden (Abb. 1, 5, 7 usw.) andererseits besteht. Die erste Bastardgruppe zeigt normale Gemini, die 2. telosyndetische Gemini. Vermutlich kommt Autosyndese und Paarung nichthomologer Chromosomen häufiger vor als man bisher angenommen hat. Auch der Bastard *A. ovata* \times *T. vulgare* läßt die Unterschiede in der Chromosomenpaarung deutlich erkennen; in F_1 telosyndese

tische Gemini (Abb. 9b) zwischen vielleicht nicht oder nicht ganz homologen Chromosomen und in F_2 parasyndetische Gemini (Abb. 9c, d) zwischen homologen Chromosomen.

Als ganz grober Maßstab läßt sich die Geminibildung natürlich verwerten, genau wie das Sterilitätsprinzip; morphologische Kriterien sind aber doch viel zuverlässiger.

Auch für phylogenetische Fragen geben uns die cytologischen Untersuchungen in unserem Fall sehr wenig Anhaltspunkte, um strittige Fragen zu klären oder zu entscheiden. Die Übereinstimmung der Chromosomenzahlen mit der SCHULZschen Reiheneinteilung ist ja sehr gut, aber weiter läßt uns die Chromosomenforschung auch wieder hier im Stich. Für die Stammform der Dinkelarten z. B. können wir doch gar nicht erschließen, so wenig wie aus der Bastardierungsmöglichkeit und dem Sterilitätsgrad der Bastarde. Die alten Kriterien der Systematiker sind auch heute noch die wertvollsten.

Wir müssen uns eingestehen, daß wir auch heute noch nicht viel mehr wissen als SCHULZ, und daß sein Stammbaum für Weizen noch volle Gültigkeit hat. Ägilops und Roggen sind dem Weizen sehr nahe verwandt; ob wir eine gemeinsame Stammform für alle drei Gattungen

annehmen sollen, oder wie sonst die stammesgeschichtliche Entwicklung stattgefunden hat, darüber läßt sich heute noch nichts sagen.

Literatur.

BAUR, E., 1926: Zukunfts-Aufgaben und -Wege der Weizenzüchtung in Deutschland. Ill. landw. Ztg. 46.

BLEIER, H., 1928: Genetik und Cytologie teilweise und ganz steriler Getreidebastarde. Bibliogr. Genetica IV.

HARRINGTON, J. B., and W. K. SMITH, 1929: The inheritance of reaction to black stem rust of wheat in a dicoccum \times vulgare cross. Canad. J. Res. I.

JENKINS, J. A., 1929: Chromosome homologies in wheat and Aegilops. Amer. J. Bot. 16.

KAGAWA, F., 1929: A study on the phylogenie of some species in Triticum and Aegilops, based upon the comparison of chromosomes. J. Coll. Agric. Univ. Tokyo X.

KAGAWA, F., 1929: Cytological studies on the pollen-formation of the hybrids between Triticum and Aegilops. Jap. J. Bot. IV.

KAGAWA, F., 1929: On the phylogenie of some cereals and related plants, as considered from the size and shape of chromosomes. Jap. J. Bot. IV.

KARPETSCHENKO, G. D., 1929: Konstantwerden von Art- und Gattungsbastarden durch Verdoppelung der Chromosomenkomplexe. Der Züchter I.

TSCHERMAK, E., 1929: Zur zytologischen Auffassung meiner Aegilotriticumbastarde und der Artbastarde überhaupt. Ber. dtsch. bot. Ges. 47.

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung der Landw. Akademie Cluj, Rumänien.)

Pflanzenzüchtung in Rumänien.

Von N. Saulescu.

Schon vor dem Weltkriege richtete sich die Aufmerksamkeit der rumänischen Landwirte auf das wichtige Problem der landwirtschaftlichen Pflanzensorten. Großrumänien fand in den neuen Provinzen schon eine in Gang gesetzte Bewegung für die Verbesserung der Kulturpflanzen.

Im alten Königreich richtete sich das Hauptaugenmerk auf die Veredelung des Weizens, wobei die Züchtungsarbeiten von VLAD-CARNU MUNTEANU, C. SANDU-ALDEA, CIPAIANU, IONESCU-SISESTI und ASBIOVICI hervorzuheben sind. In Siebenbürgen befaßten sich, trotz der großen Verbreitung der von SZEKACS gezüchteten Sorten, TIMAR, KONOPI und STEPHANI mit der Züchtung des Weizens, LASZLO und VARADY mit der Züchtung des Maises. In Bessarabien ist die kräftige Bewegung für die Veredelung des Maises, die vom Gutsbesitzer BOGDANOW ausgegangen war, kaum im vierten

Jahr ihrer Entstehung durch den Krieg zerstört worden.

Großrumänien weist, vom Standpunkt der Sortenverteilung aus betrachtet, grundsätzlich verschiedene Regionen auf. Nicht so sehr die Bodenunterschiede sind es, die über die Adaptabilität der Sorten entscheiden, sondern hauptsächlich ist es die große Verschiedenheit des Klimas. Die harten Fröste, der Mangel an Niederschlägen in Südbessarabien und im Osten von Baragan (Ostwalachei) bilden einen schroffen Gegensatz zum milden Klima der Gebiete des Banats und Siebenbürgens, die mildere Winter und verhältnismäßig reichlichere Niederschläge aufweisen.

So ist es erklärlich, daß in bezug auf Sortenverteilung so verschiedenartige Regionen vorhanden sind. Während in der Baragan-Ebene oder in den östlichen Teilen der Moldau (bei Jassy) der Anbau ausländischer Sorten wegen

Dürre, harter Winter und heißer Sommer unmöglich ist, gelangen diese Sorten zur vollkommenen Reife auf den Versuchsfeldern bei Cluj (Siebenbürgen). Es gibt sogar Sorten, die in Anbauversuchen bei Moara-Domneasca (in der Nähe von Bukarest) und Jassy von Dürre und Frost vollkommen vernichtet wurden, während dieselben Sorten in Siebenbürgen feldmäßig angebaut werden. Derartige Sorten sind z. B.:

1. *Gros bleu* (von Saatzuchtanstalt Vilmorin-Andrieux in Frankreich gezüchtet) wird auf dem Gut des Grafen KENDEFFY (Bezirk Hunedoara) seit fast 20 Jahren auf großen Flächen mit bestem Erfolg angebaut.

2. *Dioszeger Weizen* (von Saatzuchtanstalt Dioszeg in der Tschechoslowakei gezüchtet), gedeiht in verschiedenen Gegenden von Siebenbürgen. Aus diesem Weizen erhielt Dr. STEPHANI durch Auslese mehrere vorzügliche Linien.

3. *Bayernkönig* (von ACKERMANN, Irlbach, gezüchtet), durch die Sächsische Landwirtschaftliche Schule verbreitet, wird derzeit im Burzenland auf großen Flächen angebaut.

In der Bukowina baut man mehrere, in Loosdorf (Österreich) gezüchtete Weizen-, Roggen- und Hafersorten an.

Geschichtliche Entwicklung der Pflanzenzüchtung in Rumänien.

Die ersten Anfänge einer methodischen Züchtung datieren aus dem Jahr 1900, als V. C. MUNTEANU, ehemaliger Direktor und Professor an der Landwirtschaftlichen Zentralschule in Herastrau, mit der Formentrennung beim Balan-Weizen und beim Hafer, der auf dem Gut der Schule angebaut wurde, begann. Im Jahre 1911 begann Prof. Dr. GH. IONESCU-SISESTI die Züchtung des Weizens auf der Staatswirtschaft Spantzov, wo er hauptsächlich die Kreuzungsmethode anwendete. Aus einer solchen Kreuzung (Balan von Laza \times Squarehead von Hohenheim) entstanden einige wertvolle Bastarde, die sich durch große Widerstandsfähigkeit gegen Rost, Lagerfestigkeit und Frühreife ausgezeichnet haben. Diese Bastarde sind derzeit noch in Bearbeitung (Abb. 1).

C. SANDU-ALDEA, ehemaliger Direktor und Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Herastrau, begann die Züchtung des Weizens im Jahre 1913 durch Auslese von reinen Linien und später durch Kreuzungen. Heute sind einige dieser Linien, die sich durch hohe Erträge kennzeichnen, an der Hochschule selbst und auf der Staatsdomäne Baneasa (Bezirk Ilfov) in Bearbeitung.

Im Jahre 1913 wurde die Nationale Landwirtschaftsgesellschaft gegründet, welche die Pflicht hatte (gemäß § 8 des Gründungsgesetzes) „die Veredelung der Getreidearten zu vollziehen“. Da in Rumänien der Anbau des Weizens von allergrößter Bedeutung ist, beschränkten sich anfangs die Züchtungsarbeiten nur auf diese einzige Kulturpflanze. Damit bei diesen Arbeiten von Anfang an der richtige Weg ein-



Abb. 1. Ein Kreuzungsprodukt erhalten von Ionescu-Sisesti.

geschlagen wurde, wurde von der Nationalen Landwirtschaftsgesellschaft NILSSON-EHLE nach Rumänien eingeladen, der nach einem eingehenden Studium der speziellen Verhältnisse in Rumänien einen Arbeitsplan zusammenstellen sollte. Prof. NILSSON-EHLE hielt sich vom 15. Juni bis 8. Juli 1913 im Lande auf. In dieser Zeit besuchte er 22 Gutswirtschaften der verschiedensten Landesteile. Während dieser Zeit sammelte er zahlreiche Eliten, mit denen die Züchtungsarbeiten bei der Nationalen Landwirtschaftsgesellschaft begonnen wurden. Das von NILSSON-EHLE zusammengestellte Arbeits-

programm enthielt folgende Hauptgesichtspunkte:

1. Anbauversuche mit verschiedenen einheimischen und ausländischen Sorten.

2. Bearbeitung der schon vorhandenen, allgemein angebauten Sorten durch:

a) Auslese aus den vorhandenen Populationen.

b) Kreuzungen zwischen den verschiedenen Variationen der inländischen Rassen.

c) Kreuzungen zwischen verschiedenen, heute vorhandenen Varietäten.

3. Bearbeitung der ausländischen Varietäten, die seit längerer Zeit in Rumänien in Versuchsfeldern oder feldmäßig angebaut waren.

4. Kreuzung rumänischer Varietäten mit hochgezüchteten fremden Sorten.

Schon während dieses kurzen Besuches konnte NILSSON-EHLE die große Variabilität der verschiedenen Eigenschaften beim rumänischen Weizen feststellen. Es wurden von ihm besonders die schwache Lagerfestigkeit und geringe Widerstandsfähigkeit gegen Rost hervorgehoben. Nach mehrjährigen praktischen Erfahrungen ist man in Rumänien ebenfalls zu derselben Ansicht gelangt. Wir persönlich haben aus verschiedenen, einheimischen Populationen Hunderte von Eliten ausgelesen, welche später gänzlich ausgemerzt werden mußten, weil sie zu sehr rostempfindlich und zu wenig lagerfest waren. Wir sind zu der Überzeugung gelangt, daß durch Auslese aus unseren Populationen niemals Linien herangezogen werden können, die wirklich widerstandsfähig gegen Rost und Lagerung sind, wie z. B. viele Squareheadtypen.

Prof. NILSSON-EHLE bemerkte sofort die geringe Polymorphie des rumänischen Weizens. Im „Programm der Weizenzüchtung in Rumänien“ sagt er: „Ich betrachte es um so notwendiger, daß die Varietäten der Nachbarländer schon von Anfang an untersucht werden, als die erbliche Variation oder Polymorphie der rumänischen Varietäten keineswegs so groß ist, wie ich es mir anfangs vorgestellt hatte. Ich habe so zahlreiche Formen in den verschiedensten Teilen Rumäniens untersucht, daß ich in dieser Hinsicht einen sicheren Schluß ziehen kann. Am meisten variiert der Balanweizen und der Banater. Doch ist sogar der Balan bei weitem nicht so polymorph wie z. B. die alten Varietäten aus Südschweden, Elsaß-Lothringen usw.“

Mit dem von NILSSON-EHLE gesammelten und aus verschiedenen Gegenden des Landes ein-

geschicktem Material wurde die Züchtung des Weizens im Herbst des Jahres 1913 begonnen, anfangs unter der Leitung des Dipl.-Ing. T. C. BASTAKI, später des Dipl.-Ing. G. ASBIOVICI. ASBIOVICI zog sich aber von der Leitung der Arbeiten zurück, weil ihm von der Nationalen Landwirtschaftsgesellschaft nicht ausreichende Unterstützung gewährt wurde.

Die Züchtungsarbeiten der Landwirtschaftsgesellschaft begannen mit den besten Aussichten. Das klare und umfassende Programm des Prof. NILSSON-EHLE sowie auch die sachverständige und eifrige Führung schienen den guten Erfolg zu sichern. Leider wurden die Arbeiten durch den Ausbruch des Weltkrieges, durch die Agrarreform und durch die ungenügende Unterstützung sehr erschwert.

In dem von NILSSON-EHLE gesammelten Material wurden hinsichtlich Frosthärte, Frühreife, Lagerfestigkeit, Qualität usw. bedeutende Unterschiede gefunden. Einige Linien, die noch von ASBIOVICI bearbeitet worden waren, werden heute weiter untersucht, andere sind schon dem feldmäßigen Anbau übergeben worden. Zwei von diesen (N. FILIPESCU und G. LUCASIEVICI) befinden sich zur Zeit in den Sortenversuchen, die in verschiedenen Gegenden des Landes durchgeführt werden.

In *Bessarabien* war BOGDANOW der erste gewesen, der die Frage der Züchtung des Maises aufgeworfen hat. Um die Pelagrakrankheit zu bekämpfen, schlug er dem Zemstwa vor, eine Organisation der Maiszüchtung zustande zu bringen. Im Jahre 1910 rief man Prof. MAIKEL (Professor der Agrikulturchemie an dem Landwirtschaftlichen Institut in Iowa USA.) ins Land. Im gleichen Jahr wurde eine Versammlung der Agronomen einberufen, die über den Arbeitsplan entscheiden sollte. Man beschloß hier, daß die Züchtungsarbeiten auf dem Gut BOGDANOWS zu zentralisieren sind. (Kuguresti, Bezirk Soroca). Am Ende des Jahres 1910 stellte sich aber heraus, daß die Gegend von Kuguresti nicht für die Züchtung des Maises geeignet ist, so daß das ganze Personal nach Costiugeni (Nähe Kisenew) übersiedeln mußte.

Die damaligen russischen Züchtungsarbeiten beschränkten sich zunächst auf das Studium der verschiedenen Sorten und eine Auslese aus der für den Anbau geeignetsten Sorte. Es wurden Feldversuche mit lokalen und amerikanischen Sorten durchgeführt, und es wurde mit der Veredelung des Cinquantino-Maises begonnen, sowohl in Costiugeni als auch auf zahlreichen anderen Versuchsfeldern der Landwirt-

schaftsschulen, bei Großgrundbesitzern und an agronomisch wichtigen Punkten.

In den nächsten Jahren erweiterte sich das von MAIKEL zusammengestellte Programm. Es wurden zahlreiche Züchtungsfelder, experimentelle und demonstrative Versuchsfelder errichtet, wo nicht nur Pflanzenzüchtung betrieben, sondern auch die Verbesserung der Anbaumethoden verfolgt wurden, so daß in den darauffolgenden

wirtschaften. Die bedeutendsten Privatbetriebe sind: die Saatzuchtwirtschaft der Gesellschaft „Samanta“ in Cenad (Bezirk Timis-Torontal), Tiganesti (Ilfov), Odvos (Arad), Feldioara (Brasov) und Bod (Brasov).

Die Saatzuchtwirtschaft Cenad.

Diese Wirtschaft liegt 5 km von der Gemeinde Cenad und 7 km von der Bahnstation



Abb. 2. Wintergerste Cenad Nr. 112.

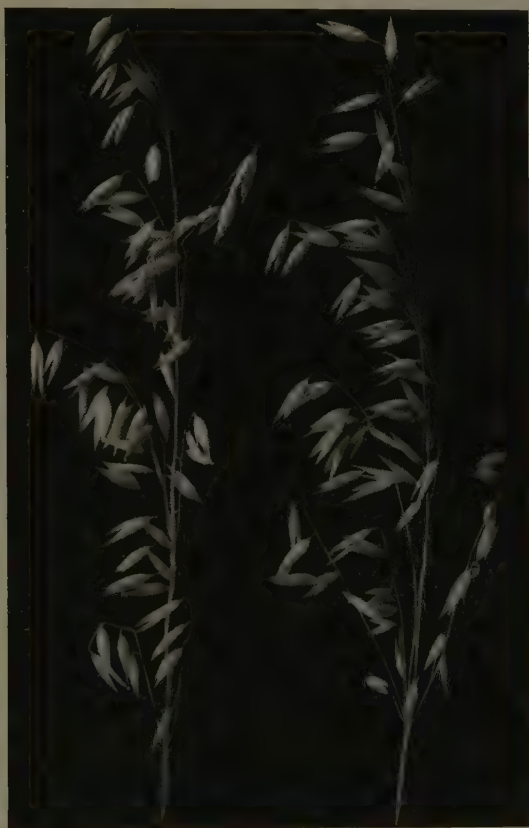


Abb. 3. Sommerhafer Cenad Nr. 88.

Jahren die Züchtung selbst immer mehr zurückging.

Der Mangel an einem richtigen Arbeitsplan, an sachverständigem Hilfspersonal und der Umstand, daß Prof. MAIKEL kein Fachmann auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung war, hatten als Folge, daß die Pflanzenzüchtung in Bessarabien nicht die gewünschte Entwicklung nahm, so daß das Resultat der Arbeiten unbefriedigend war.

Die heutige Organisation der Pflanzenzüchtung in Rumänien.

Es befassen sich heute mit Pflanzenzüchtung sowohl private als auch staatliche Saatzuchts-

Cenad entfernt. Die Züchtung wurde mit dem Material des ungarischen Züchters I. TIMAR begonnen, der schon im Jahre 1909 den Grund zu einer Banater Saatzuchtwirtschaft legte, auf dem Gut Belinti, das vom Staat gepachtet war.

Diese Wirtschaft wurde im Jahre 1918 enteignet, und so war TIMAR gezwungen, seine Arbeiten aufzugeben. Er verkaufte seine Züchtungen an den Besitz San Marko in Cenad und übersiedelte selbst nach Cenad als Leiter der Wirtschaft. Im Jahre 1922 wurde das ganze Material von der Samanta angekauft, die den gewesenen Besitz San Marko vom Staate in Pacht nahm.

Die Wirtschaft Cenad besitzt eine Fläche von ungefähr 600 Hektar zum größten Teil unter dem Pflug. Der Boden ist schwer lehmig, tief und reich an Humus und Kalk. Er ist sehr fruchtbar und ist vor etwa 70 Jahren in Kultur genommen. Die ganze Fläche ist eben.

Das Klima ist kontinental, doch etwas weniger rau als in der Donauebene. Die jährlichen Niederschläge betragen 570 mm.



Abb. 4. Sommerhafer Cenad Nr. 103.

Die Wirtschaft befaßt sich mit Züchtung des Winterweizens, der Wintergerste, des Sommerhafers, des Mais und der Futterrüben.

In der letzten Zeit wurde auch die Züchtung der Sommergerste und des Sommerweizens vorgenommen. Die Wirtschaft verkauft gezüchtetes Saatgut von Winterweizen, Wintergerste, Hafer, Mais und Futterrüben. Die bekanntesten Züchtungen von Cenad sind:

1. *Winterweizen Nr. 117*. Gezüchtet aus dem Banater Weizen. Es ist eine kurzährige, glaskörnige Sorte mit großem Hl-Gewicht, sehr frühreif und anspruchslos.

2. *Wintergerste Nr. 112* (Abb. 2) eine Linie, die aus einer Banater Population herausgelesen wurde. Bestockt sich nur mäßig im Herbst, ist — für Banater Verhältnisse — ziemlich winterfest, hat kleine, tiefgrüne und breite Blätter. Die Sorte reift etwa am 20. Juni. Die Ähre ist dickköpfig, die Körner mittelmäßig, sehr voll, die Spelzen sehr fein, gute Kräuselung, das Tausendkorngewicht beträgt 45 g. An Ertrag übertrifft diese Linie mit 15—16% die ursprüngliche Population.

3. *Hafer Nr. 88* (Abb. 3). Er entwickelt sich sehr rasch, ist frühreif und gelangt zur Reife mit 5 Tagen früher als andere Hafersorten! Dieser Hafer neigt zur Bildung von 3 Körnern je Ährchen. Das weiße Korn ist kürzer und dicker als bei anderen Sorten, Spelzenanteil 27%. Das Blatt ist breit, kurz und tiefgrün. Der Halm ist kurz und stark.

4. *Hafer Nr. 103* (Abb. 4). Wie alle bisherigen Sorten ist Nr. 103 auch von TIMAR gezüchtet. Der Ursprung dieser Hafersorte ist jedoch unbekannt. Wahrscheinlich entstammt sie auch einem Banater Material. Die Blätter sind stärker und schmaler, doch ebenfalls tiefgrün gefärbt. Die Entwicklung im Frühjahr ist nicht so kräftig wie bei dem Nr. 88.

5. *König-Ferdinand-Mais*. Stammt aus der Gemeinde Afumatz (Bezirk Dolj). Im Durchschnitt besitzt die Pflanze zwei Kolben mit 13 Reihen und großen gelben Körnern. An Ertrag ist die Linie dem Ausgangsmaterial mit 23% überlegen. In Cenad erwies sich diese Sorte als besonders ertragreich. Im trockenen Jahr 1927 übertraf dieser Mais alle anderen Sorten des Feldversuches (selbst die intensiven Pferdezahlvarietäten) sowohl an Ertrag als auch an Qualität. Im Jahre 1926, in welchem alle anderen Sorten hohe Erträge gaben, gab der „König Ferdinand“ dieselbe Quantität wie der Pferdezahlmais, doch eine viel bessere Qualität.

6. *Sacharosa Futterrüben*. Wahrscheinlich ist diese Sorte aus den Rüben von VILMORIN gezüchtet. Es ist eine weißfleischige Sorte, die ungefähr zwei Drittel aus der Erde hervorwächst. Der große Zuckergehalt bedingt eine große Haltbarkeit.

7. *Mammut-Futterrüben*. Aus deutschem Material gezüchtet. Die Farbe dieser Rüben ist rot und sie wachsen zur Hälfte aus der Erde hervor. Der Zuckergehalt ist etwas geringer als der der vorgenannten.

In nächster Zeit wird die Saatzuchtwirtschaft Cenad mehrere neue Sorten in den Handel bringen. Es sind besonders beim Winterweizen viele neue, vielversprechende Linien heraus-

gefunden worden. Die Wintergerste Nr. 112 wird durch die Linie Nr. 395 ersetzt, die die alte Linie an Ertrag übertrifft und durch die Linie Nr. 26, welche eine größere Winterfestigkeit aufweist. Diese neuen Linien sowie auch der „König Ferdinand“ verdanken ihre Entstehung der sachverständigen und eifrigen Arbeit des Herrn WALTER MADER, Leiter der Saatzuchtwirtschaft in Cenad.

Außer den genannten Zuchten sind noch in Cenad Sommerweizen- und Sommergerstensorten in Bearbeitung genommen. Auch hofft man Erfolge aus der Verarbeitung der Kreuzung Hanna \times Hannchen zu erzielen, die von Prof. TSCHERMAK gezüchtet wurde.

Die Saatzuchtwirtschaft Tziganesti.

Das Gut Tziganesti ist Besitz der Erben des V. C. MUNTEANU. Es liegt 37 km von Bukarest, an beiden Seiten der Landstraße Bukarest—Ploiesti. Der Boden ist lehmiger Sand, die jährlichen Niederschläge variieren zwischen 500—600 mm.

Auf diesem Gut wurde seit dem Jahre 1900 Pflanzenzüchtung betrieben unter Leitung des V. C. MUNTEANU, ehemaliger Professor und Direktor der zentralen landwirtschaftlichen Schule in Herastrau. Die Arbeit wurde von G. CIPA-IANU und A. MUNTEANU fortgesetzt.

Es wurde hier mit Weizen, Zuckerrüben, Erbse, Bohnen, Hafer und Mais gearbeitet. Beim Weizen und den Zuckerrüben sind einige positive Resultate erzielt worden.

Die Weizenzüchtung wurde vom verstorbenen V. C. MUNTEANU begonnen und von G. CIPA-IANU fortgesetzt. Als Ausgangsmaterial diente der Balanweizen aus der Umgebung. Durch Auslese gelangte man zur Linie 148, die sich auch heute noch im Handel befindet.

Linie 148 (Abb. 5) ist von mittlerer Höhe, sehr lagerfest, mit bläulich-grünen Blättern, früh reifend und ertragreich.

Es wurden auch Kreuzungen durchgeführt, besonders zwischen der Linie 148 und den Squarehead-Weizen von METTE und STRUBE sowie auch zwischen anderen guten Linien des Landes.

Die Zuckerrübenzüchtung begann mit der Auslese aus den Rüben von Kleinwanzleben. Man behielt nur Rüben über 750 g, deren Zuckergehalt über 17% war. Die Nachkommen-schaften dieser Individuen wurden in Feldversuchen mit der größten Aufmerksamkeit verfolgt. Man gelangte auf diesem Wege zu einer Sorte, die sich besser an die lokalen Verhältnisse anpaßte als die Originalsorten. Die Sorte „Tziganesti“ unterscheidet sich von den Rüben

von Kleinwanzleben durch die größeren, reichgefalteten und dunkler gefärbten Blätter.

Leider mußten diese interessanten Arbeiten infolge des Krieges unterbrochen werden. In letzter Zeit nahm sie aber Prof. A. MUNTEANU wieder auf.

Die Saatzuchtwirtschaft des Dr. Konopi in Odvos (Bezirk Arad) (Abb. 6).

Der Betrieb liegt 3 km von der Bahnstation Odvos. Die Arbeiten werden mit großer Sach-



Abb. 5. Winterweizen Cipaiuanu Nr. 148.

verständigkeit von Dr. KONOPi geleitet, der sich seit dem Jahre 1911 mit Weizenzüchtung befaßt.

Die Wirtschaft besitzt eine Fläche von ungefähr 70 ha ebenen Ackerboden im fruchtbaren Maroschtal mit 761 mm jährlichen Niederschlägen.

Die Saatzuchtwirtschaft Odvos befaßt sich ausschließlich mit Weizenzüchtung. Es werden Sorten gezüchtet, die den Verhältnissen der verschiedenen Gegenden des Landes entsprechen.

KONOPi arbeitet sowohl mit Individualaus-

lese als auch mit Kreuzungen. Zwecks Studiums der für Kreuzungen in Betracht kommenden Eltern besitzt die Wirtschaft ein großes Sortiment von ausländischen Weizen. Im Zuchtgarten wird das Material einer überaus strengen und genauen Prüfung unterworfen. Da das Gut auf einem fruchtbaren Boden in regenreicher Gegend liegt, sind oft Schäden infolge Lagerung und Rostanfall zu verzeichnen. Durch diesen Umstand aber wird die Auslese äußerst widerstandsfähiger Linien ermöglicht.

Im Laboratorium werden die wichtigsten Eigenschaften geprüft. Ebenso werden ausführliche Untersuchungen hinsichtlich Quantität und Qualität der Eiweißstoffe angestellt. Es werden folgende Eigenschaften bestimmt:

Sorte auch auf dem Gut Sofronea (Bezirk Arad) vermehrt.

Die Saatzuchtwirtschaft der sächsischen landwirtschaftlichen Schule in Feldioara (Marienburg).

Die Schule besitzt etwa 50 ha halbschweren, stickstoffarmen Boden. Die jährlichen Niederschläge betragen 629 mm.

Um den Landwirten dieser landwirtschaftlich sehr vorgeschrittenen Gegend verbesserte Sorten zur Verfügung stellen zu können, beschloß die Schule — damals unter Leitung des Herrn Dr. W. STEPHANI — selbst Züchtungen herauszubringen. Die Tätigkeit der Schule begann mit Durchführung von zahlreichen Feldversuchen mit in- und ausländischen Sorten von Winterweizen, Sommerweizen, Sommergerste



Abb. 6. Der Zuchtgarten von Dr. KONOP.

Proteingehalt, Verhältnis der verschiedenen Eiweißstoffe zueinander, Elastizität und Festigkeit des Teigs, Fluorescenz der Glutenfläche usw. Zur Prüfung des Teigs stellte KONOP einen sehr praktischen Apparat nach dem Prinzip des Apparates „Prof. REJTÖ“ her.

Bis heute sind im Lande folgende Züchtungen von Odvos verbreitet:

1. *Odvos Nr. 3* (Abb. 7) wurde durch Auslese aus einer rotährigen Population aus Kondorosch (Theißgegend) gewonnen. Die Ähre ist rötlich, die Körner sind klein, Reifezeit ist mittelfrüh. Die Sorte kam in 1917 in den Handel und wird besonders in den Bezirken Arad, Bihor, Alba, Hunedoara, Odorhei, Salaj und Timis angebaut.

2. *Odvos Nr. 37*, entstanden aus der Kreuzung Banater \times französischem Weizen (wahrscheinlich Gros Bleu).

Da die Wirtschaft viel zu klein ist, um das immer mehr wachsende Bedürfnis an Saatgut von Odvos 3 decken zu können, wird diese

Kartoffeln, Futterrüben, Vicia usw. Diese Versuche zeigten, daß sich folgende Sorten in der Gegend bewähren:

Bei Kartoffeln: Juli, Citrus, Odenwälder Blaue, Edelrosen, Modrows Industrie, Edeltraut, Deodora.

Bei Hafer: Siegeshafer, Goldregen.

Bei Sommergerste: Isaria, Danubia, Bavaria.

Bei Winterweizen: Bayernkönig und mehrere Linien aus Dioszeg.

Merkwürdig ist es, daß in dieser Gegend die Züchtungen von ACKERMANN (Bayern) ganz gute Resultate ergaben. (So die Bavaria-Gerste und der Bayernkönig.)

In 1911 begann STEPHANI seine Züchtungsarbeit. Dabei schenkte er besondere Aufmerksamkeit dem Winterweizen und den Kartoffeln.

Von seinen Weizensorten sind folgende zu erwähnen:

Winterweizen D. 46 aus dem Dioszegger Weizen gewonnen. Die Bestockung ist mittelmäßig, die

Ähre rötlich und die Reifezeit ist früh. *Winterweizen D. 78* ist weißährig. *Sommerweizen 71* ist sehr ertragreich und besitzt eine vorzügliche Backfähigkeit. Ebenfalls sehr wertvoll sind die Winterweizensorten *D. 74* (Abb. 8) und *D. 33*.

Außer diesen Sorten stehen zahlreiche andere Linien unter Beobachtung, wie z. B. Linien aus dem Dioszegeter Weizen und aus verschiedenen Kreuzungen, welche besonders in der letzten

Die Saatzuchtwirtschaft Dr. W. Stephanis' in Bod-Stupin (Bezirk Brasov).

Dr. STEPHANI begann die Züchtung, wie bereits erwähnt, im Jahre 1911 als Direktor der Landwirtschaftlichen Schule in Feldioara und setzt sie heute auf seinem eigenen Gut in Bod-Stupin fort, wo er sich besonders mit Futterpflanzenzüchtung, Kartoffel- und Weizenzüchtung befaßt.



Abb. 7. Winterweizen Odvos 3.

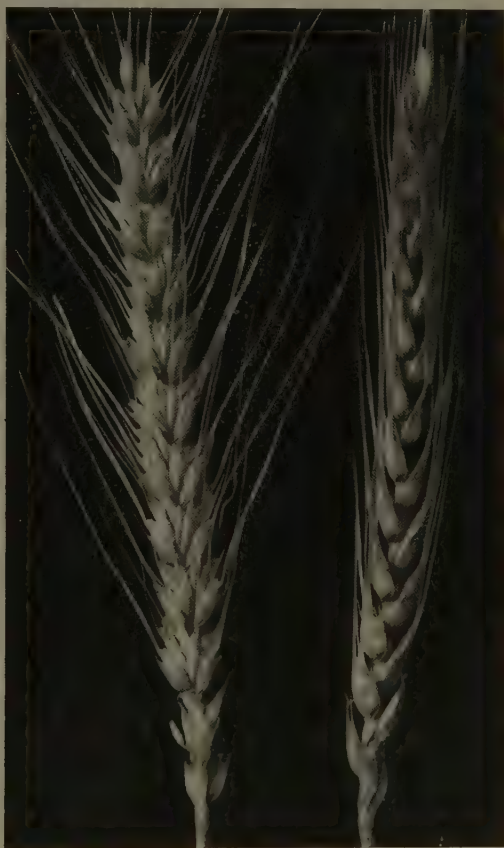


Abb. 8. Winterweizen D. 74.

Zeit in großer Zahl durchgeführt worden sind.

Von den Kartoffelsorten zeichnen sich folgende aus:

1. *Späte Mongolen* und *Titan*, beide spätreifend, sehr ertragreich, mit hohem Stärkegehalt.
2. *Victoria*, späte Speisekartoffel.
3. *Maikönig*, frühreifende, sehr ertragreiche Speisekartoffel.
4. *Edelrosen*, frühreife, rotschalige Speisekartoffel.
5. *Rosenkipfel*, rotschalige, gelbfleischige, sehr wohlschmeckende Salatkartoffel.

Die Züchtung der Futterpflanzen begann STEPHANI in 1915. Es gelang ihm bis jetzt sehr wertvolle Linien zu isolieren bei *Trifolium repens*, *Medicago sativa*, *Avena flavescens*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra* var. *genuina*, *Festuca pratensis*, *Lolium multiflorum*, *Bromus inermis*, *Poa pratensis*, *Phalaris arundinacea*. Als Ausgangsmaterial dienten die Pflanzen, die aus der Umgebung gesammelt wurden. Die isolierten Pflanzen werden sexuell und auch vegetativ vermehrt. Bei den Nachkommen werden eine Anzahl Eigenschaften sehr eingehend geprüft, wie z. B.: Ausdauer, Wider-

standsfähigkeit gegen Krankheiten, Frosthärte, Bestockung, Menge und Güte der Blätter.

Beim Weizen wurden zahlreiche Kreuzungen durchgeführt. Es sind zur Zeit 25 Kreuzungsnachkommenschaften in Verarbeitung begriffen. Viele von diesen stammen aus der Kreuzung Strube 210 \times Dioszeg 93. Ebenso wurden verschiedene Weizensorten mit einer sehr frühreifen Squareheadsorte aus Australien gekreuzt.

Außer den bisher erwähnten Saatzüchtbetrieben befassen sich noch eine ganze Menge von Wirtschaften mit der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, wie z. B.:

Gutsbesitzer LASZLO in Ilia Muresului (Bezirk Hunedoara), der eine Maissorte namens „Lapuschniak“ gezüchtet hat. Grundbesitzer VARRADY aus Desch, der sich mit der Verbesserung des alten siebenbürgischen Maises befaßt hat, und CISMIDGIU aus Bolgrad (Bessarabien), welcher an der Züchtung einer Maissorte arbeitet, die den Verhältnissen Südbessarabiens besser entspricht.

Im allgemeinen kann man sagen, daß die Privatinitiative in Rumänien viel zu klein ist, um den Anforderungen eines Landes entsprechen zu können, das so verschiedenartige Boden- und Klimaverhältnisse aufweist. Vor dem Kriege war es die ungesunde Agrarstruktur, die die normale Entwicklung dieses so wichtigen Gebietes verhinderte, nach dem Krieg ist es die allgemeine volkswirtschaftliche Lage.

Deshalb war ein Eingreifen von seiten des Staates unbedingt erforderlich. Infolge dieser staatlichen Intervention hofft man, daß von nun an eine neue Epoche in der Pflanzenzüchtung Rumäniens einbrechen wird.

Außer der reichlichen Ausstattung der Lehrstühle für Pflanzenzüchtung an den drei landwirtschaftlichen Hochschulen entschloß sich die Regierung, folgende Maßnahmen zur Förderung der Pflanzenzüchtung durchzuführen. (Die Ausführung nachstehender Maßnahmen ist größtenteils schon im Gange.)

1. Das gezüchtete Saatgut ist zu verbilligen. Zu diesem Zweck nimmt der Staat die Zuschlagskosten auf sich, indem er das Saatgut (Original oder Nachbau) ankauft, um es dann

zu Marktpreisen der Konsumware den Landwirten zu verkaufen.

2. Die Privatzuchtwirtschaften sind zu fördern durch Gewährung von Ermäßigungen und Prämien (z. B. durch Verteilung von Säemäschinen, modernen Saatgutreinigungsmaschinen, verschiedenen Laboratoriumsgeräten für Zuchtzwecke usw.).

3. Der gesetzliche Schutz der Züchtungsprodukte ist einzuführen.

4. Außer den schon vorhandenen staatlichen Zuchtwirtschaften sind drei Institute für Pflanzenzüchtung zu errichten, und zwar ein Institut in der Walachei, ein zweites in Siebenbürgen und ein drittes in der Moldau.

Da die Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen von Tag zu Tag komplizierter und schwieriger durchführbar ist, und da der Züchter mit immer kostspieligeren Einrichtungen arbeiten muß, deren Unkosten nicht immer dem Privatzüchter zugemutet werden können, entschloß sich der rumänische Staat, selbst bei der Schaffung neuer Sorten behilflich zu sein, indem er die drei genannten Institute, die mit den modernsten Einrichtungen ausgestattet sind, gründete. Diese Institute sollen die Linien auslesen, über deren Wert dann die Feldversuche aus den betreffenden Gegenden entscheiden sollen. Die Linien, die sich bewährt haben, werden dann an die Privatzüchter zwecks Vermehrung verteilt.

5. Ein Institut für Backfähigkeitsversuche ist zu errichten, das die Qualität der Sorten untersuchen soll.

6. Ungefähr 100 Versuchsfelder sind anzulegen, wo die Sorten in bezug auf Anpassung an die Verhältnisse der betreffenden Gegend geprüft werden.

7. An verschiedenen Stellen des Landes sind Lehrgänge über Pflanzenzüchtung und Versuchstechnik abzuhalten.

Durch Förderung der Privatzuchtwirtschaften und durch effektive Teilnahme des Staates an der Züchtung hofft man, dem Problem der Pflanzenzüchtung in Rumänien eine günstige Lösung zu geben.

Zur Frage der Lizenzhebung für anerkanntes Saatgut.

Die Lizenzgebühr auf anerkannte Absaaten von Originalgetreidezüchtungen unserer Mitglieder ist ertsmalig in der Anerkennungsperiode 1929 erhoben worden. Die Gebühr beträgt bekanntlich 6 RM. je Hektar anerkannter Absaat. Dieser Satz ist mit dem Deutschen Landwirtschaftsrat (DLR.)

als der obersten Vertretung der Gesamtinteressen der Landwirtschaft vereinbart worden. Die Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht (GFP.) hat zugesagt, die Höhe der Lizenzgebühren auch in Zukunft stets nach Benehmen mit dem DLR. festzusetzen, also auch nach Zustandekommen des Saat- und Pflanzgutgesetzes, in welchem die Berechtigung der Züchter zur Lizenzhebung bekanntlich auch noch reichsgesetzlich festgelegt und anerkannt

wird. — Ebenfalls auf einem Einvernehmen mit dem DLR. beruht es, daß die Lizenzgebühr nur im Verhältnis zur *verkauften* Menge anerkannter Absaat erhoben wird; zum Beispiel: angebaut und anerkannt wurden 10 ha, davon geerntet 400 Ztr. Absaat, von denen aber leider nur 200 Ztr. als Saatgut verkauft werden konnten, welche also nur 5 ha Anbaufläche voraussetzen; mithin sind auch nur $5 \times 6 = 30$ RM. Lizenzgebühren an den Originalzüchter abzuführen. — Wenn gar nichts von der anerkannten Absaat verkauft werden konnte, wird die Lizenzgebühr völlig erlassen. Nachforschungen der Züchter, ob die Angaben über nur Teilverkäufe der Wahrheit entsprochen haben, sind im gerechten Vertrauen auf die Ehrlichkeit der Saatgutanbauer in keinem Falle angestellt worden; vielmehr ist die Festsetzung der ermäßigten Lizenzen stets in bestem Einvernehmen zwischen Züchter und Anbauer vor sich gegangen. Die Art der Einziehung der Lizenzgebühren soll in Zukunft den Wünschen der Saatgutanbauer angepaßt werden, indem die Festsetzung der Höhe der Lizenzgebühr und ihre Abführung an den Züchter erst nach beendeter Saatverkaufszeit zu erfolgen braucht! Die GFP., welche von zahlreichen Züchtern Vollmacht zur Einziehung der Lizenzen hat, rechnet z. B. jetzt im Winter erst die Lizenzen für Herbstsaat 1929 ab, während die Bearbeitung der Lizenzen für anerkannte Sommergetreidesaaten aus 1929 erst Ende April 1930, wenn die Verkaufszeit dafür vorüber ist, durchgeführt wird. Es kann aber allen Saatgutanbauern nicht dringend genug geraten werden, die für die Lizenzhebung nötigen Angaben — welche Fläche wurde anerkannt, wieviel wurde geerntet, wieviel verkauft? — dem Züchter oder der GFP. freiwillig und sobald wie möglich zu machen — eine einzige Postkarte genügt! —, damit ärgerliche Weiterungen vermieden werden.

Die mit der Einführung des Namensschutzes und der Lizenzgebühr erstrebten Ziele seien hier nochmals programmatisch zusammengefaßt:

1. Der Originalzüchter läßt die Namen seiner Sorten gesetzlich schützen, damit kein anderer sie ohne seine Erlaubnis benutzen darf, auch nicht mit Zusätzen, wie „Absaat“, „Nachbau“ oder dergleichen. Hätten die Züchter sich diesen Schutz nicht verschafft, so wäre der Zustand verewigt worden, daß jedermann eine uralte Absaat oder Handelssaat, deren Herkunft und Sortenechtheit gar nicht mehr garantierbar ist, unter Züchters Namen feilhalten kann! Wie oft findet man nicht in Zeitungen Anzeigen wie diese: „Prima Saatweizen, Strubes General von Stocken, hat abzugeben N. N. in Ostpreußen.“ So etwas mußte sich der Züchter bisher gefallen lassen!

Seine Sortenbezeichnungen und sein Züchter-

name waren vogelfrei; er war machtlos dagegen, daß beides vielleicht mit dem schlimmsten Schundzeug in Verbindung gebracht wurde, das seinen Ruf als Züchter aufs Übelste schädigte. — Aber auch der reelle Absaatanbauer muß *gegen* diese Mißstände sein! Denn auch er bleibt ebenso wie der Züchter auf seiner anerkannten und notgedrungen teureren Saatware sitzen, weil unkontrollierte, nicht anerkannte, vielleicht nicht einmal gereinigte Ware billiger sein kann und zuerst ins Geschäft kommt!

2. Der *Originalzüchter* erlaubt die Benutzung seiner gesetzlich geschützten Sortenbezeichnungen *nur einem*, demjenigen, der sich zur Zahlung einer Lizenzgebühr als Gegenleistung dafür verpflichtet und der außerdem sich der Saatenanerkennung unterwirft! Dem Züchter kommt es also nicht in erster Linie auf die Einnahme aus Lizenzen an, sondern er schaltet vor allem die Kontrolle der anerkennenden Körperschaften ein, damit er die sichere Gewähr hat, daß sein Name oder der seiner Sorten auch wirklich nur mit sortenechtem und in jeder Hinsicht anbauwürdigem Saatgut in Verbindung gelangt! So hoffen und wünschen wir eine *Einheitsfront* — eine Art *Tripel-Allianz* — zwischen Züchter, Absaatenerzeuger und Saatenanerkennung zu schaffen, die allein und ausschließlich berechtigt und imstande sind, kontrolliertes Saatgut herzustellen und zu vertreiben! — Ob das gelingen wird? Es gelingt in dem Maße, wie Landwirtschaftskammern, DLG. und Saatabvereine es schaffen werden, den *Saatgutwechsel* mit *anerkannten* Saaten in der breiten Masse der Landwirte zu propagieren und *nicht anerkanntes* Saatgut *zurückzudrängen*. Dieses muß blind gemacht werden, d. h. es müssen alle Beteiligten energisch dafür sorgen, daß keine widerrechtliche Benutzung von geschützten Sortenbezeichnungen mehr stattfindet (in Zeitungsreklame, Katalogen, gedruckten Offerten usw.). Das ist, wie wir seit einem Jahre erfahren haben, durchaus zu erreichen; es wird noch besser werden, wenn wir von allen legitimierte Saatguterzeugern darin unterstützt werden, wie es seitens einzelner Landesteile bereits geschehen ist. Wenn Saatgut ohne Sortenbezeichnung angeboten werden muß, kauft es n'emand. In ein paar Jahren wird es dann so selbstverständlich sein, nur anerkanntes Saatgut zu verwenden, wie es heute schon selbstverständlich ist, daß man nur gekörte Zuchttiere zum Decken benutzt! Den Saatgutaustausch unter Freunden und Nachbarn kann und braucht man so und so nicht zu stören; die Übelstände, deren Bekämpfung wir uns zur Aufgabe gemacht haben, liegen im *Handelsverkehr* mit Saatgut! — Mit unserm Streben leisten wir wertvolle Vorarbeit für das hoffentlich bald kommende Saat- und Pflanzgutgesetz. G. F. P.

Fünfter Internationaler Kongreß für Botanik.

Cambridge, 16.—23. August 1930.

Vorläufiges Programm.

Präsident: Prof. A. C. SEWARD, Botany School, Cambridge, England. Vizepräsidenten: Prof. L. H. BAILEY (Ithaca), Prof. F. O. BOWER (Emeritus Professor, Glasgow), Dr. J. I. BRIQUET (Genf), Prof. L. BUSCALIONI (Bologna), Prof. R. H. CHODAT (Genf), Dr. L. COCKAYNE (Wellington, N.Z.), Prof. P. A. DANGEARD (Paris), Prof. F. E. W. EL-

FVING (Helsingfors), Prof. H. G. A. ENGLER (Berlin-Dahlem), Prof. BORIS FEDTSCHENKO (Leningrad), Prof. CARL VON GOEBEL (München), Prof. V. GRÉGOIRE (Louvain), Prof. R. A. HARPER (New York), Prof. B. HAYATA (Tokio), Prof. J. HOLMBOE (Oslo), Prof. H. O. JUEL (Upsala), The President of the Linnean Society (London), Prof. L. MANGIN

(Paris), Dr. E. D. MERRILL (New York), Dr. S. G. NAVASHIN (Moskau), Prof. B. NEMEC (Prag), SIR DAVID PRAIN (formerly Director, Royal Botanic Gardens, Kew), Prof. CHRISTEN RAUNKJÄR (Kopenhagen), The President of the Royal Horticultural Society (London), Prof. C. SCHRÖTER (Zürich), Prof. HUGO DE VRIES (Luntenen, Holland), Prof. F. A. F. C. WENT (Utrecht), Prof. R. WETTSTEIN-WESTERSHEIM (Wien), Ehrenschatzmeister: Dr. A. B. RENDLE, British Museum (Natural History), London SW 7. Ehrensekretäre: Mr. F. T. BROOKS, Botany School, Cambridge, England; Dr. T. F. CHIPP, Royal Botanic Gardens, Kew, England.

Einschreibungsgebühr für den Internationalen Kongreß beträgt 1 Pfund Sterling. Dieser Betrag ist bis zum 1. April 1930 an den Ehrenschatzmeister Dr. A. B. RENDLE, London SW 7, British Museum mit dem Vermerk „Fifth International Botanical Congress“ einzuzahlen. Gleichzeitig sind im vorläufigen Programm Angaben über Veranstaltungen vor und während des Kongresses und über Hotels, Fahrgelegenheiten und Exkursionen gemacht, die aber hier nicht vollständig wiedergegeben werden können.

Der Kongreß gliedert sich in verschiedene Unterabteilungen (Sektionen). An dieser Stelle seien nur die vorläufigen Programme der Sektionen für „Genetik und Cytologie“ und für „Mykologie und Pflanzenpathologie“ wiedergegeben.

Genetik und Cytologie.

Präsident: Prof. O. ROSENBERG, Botaniska Institutet, Stockholms Högskola, Stockholm, Schweden. Vizepräsidenten: Prof. E. BAUR (Münchenberg), Dr. A. F. BLAKESLEE (Cold Spring Harbor), Prof. V. GRÉGOIRE (Louvain), SIR DANIEL HALL (Merton, London), Prof. H. KIHARA (Kyoto), Prof. B. NEMEC (Prag), Miss E. R. SAUNDERS (Cambridge), Prof. N. I. VAVILOV (Leningrad), Prof. O. WINGE (Kopenhagen). Protokollführer: Prof. R. R. GATES, King's College, Strand, London WC 2. Sekretär: Dr. C. D. DARLINGTON, The John Innes Horticultural Institution, 21 Mostyn Road, Merton, London SW 19.

Vorläufiges Programm.

Chromosome morphology. Dr. J. BELLING (Cold Spring Harbor), Prof. W. R. TAYLOR (Philadelphia), Dr. M. NAVASHIN (Moskau), Dr. L. DELAUNAY (USSR.), Prof. G. A. LEWITSKY (Leningrad). — *The influence of the cytoplasm.* Prof. C. CORRENS (Berlin-Dahlem), Prof. K. L. NOACK (Würzburg), Miss E. R. SAUNDERS (Cambridge). — *Mutations.* Prof. T. H. GOODSPEED (Berkeley, Kalifornien), Prof. R. R. GATES (London), Prof. E. BAUR (Münchenberg), Dr. A. F. BLAKESLEE (Cold Spring Harbor), Prof. N. I. VAVILOV (Leningrad), Dr. M. DEMEREC (Cold Spring Harbor, New York). — *Selective fertilization and pollen sterility.* Dr. F. BRIEGER (Berlin-Dahlem), Prof. J. T. BUCHHOLZ (Montana, Illinois), Prof. E. LEHMANN (Tübingen), Dr. A. B. STOUT (New York). — *Polyplody.* Dr. J. CLAUSEN (Kopenhagen), Dr. K. BLACKBURN (Newcastle-on-Tyne), Dr. C. D. DARLINGTON (Merton, London), Prof. B. NEMEC (Prag). — *The Species-concept* (gemeinsame Diskussion mit der Sektion für Systematik und Nomenklatur). Dr.

J. P. LOTSY (Holland), Prof. C. E. H. OSTENFELD (Kopenhagen), Prof. E. B. BABCOCK (Berkeley, Kalifornien). — *Chimaeras* (gemeinsame Diskussion mit der Sektion für Morphologie). — *X- and Y-linked inheritance in plants.* Prof. O. WINGE (Kopenhagen). — *On the systematic karyology of the grasses.* Prof. N. P. AVDOULOV (Leningrad). — *On the cytology of the genus Papaver.* Dr. N. S. KOZUMINA (Leningrad).

Mykologie und Pflanzenpathologie.

Präsident: Prof. L. R. JONES, University of Wisconsin, Madison, Wis., United States. Vizepräsidenten: Dr. O. APPEL (Berlin-Dahlem), Prof. A. H. R. BULLER (Winnipeg), Dr. E. J. BUTLER (Kew), Dr. A. JACZEWSKI (Leningrad), Dr. R. MAIRE (Algier). Protokollführer: Dr. E. J. BUTLER Imperial Bureau of Mycology, 17 Kew Green, Kew, Surrey, England. Sekretär: Miss E. M. WAKEFIELD, The Herbarium, Royal Botanic Gardens, Kew, Surrey, England.

Vorläufiges Programm.

The effect of environment on disease. Prof. L. R. JONES (Madison, Wisconsin), Prof. J. G. DICKSON (Madison, Wisconsin), Prof. G. GASSNER (Braunschweig). — *The significance of heterothallism and hybridism in fungi.* Prof. Dr. H. KNIPE (Berlin-Dahlem), Dr. B. O. DODGE (New York), Prof. Dr. H. BURGEFF (Würzburg), Mr. J. H. CRAIGIE (Winnipeg). — *The differentiation and classification of plant viruses* (gemeinsame Diskussion mit der Sektion für Bakteriologie). Mr. J. HENDERSON SMITH (Rothamsted), Prof. J. JOHNSON und Dr. ISMÉ HOGAN (Madison, Wisconsin), Prof. Dr. E. SCHAFFNITZ (Bonn-Poppelsdorf), Prof. J. C. G. LEDINGHAM (London), Dr. J. A. ARKWRIGHT (London), Dr. T. M. RIVERS (New York). — *The action of sulphur as a fungicide.* Prof. B. T. P. BARKER (Long Ashton, Bristol), Dr. W. GOODWIN (Wye, Kent). — *The dissemination of cereal rusts.* Prof. E. C. STAKMAN (United States), Prof. K. C. MEHTA (Agra), Dr. L. F. ROUSSAKOFF (Leningrad).

Wintertagung der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde am Montag, dem 3. Februar 1930, 11 Uhr vorm. zu Berlin im Meistersaal, Köthener Str. 38.

Tagesordnung: 1. Bericht des Vorsitzenden. 2. Geh. Hofrat Professor Dr. D. h. c. VOGEL, München: „Zur Beurteilung von Zuchtrindern“. 3. Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Dr. DISSELHORST, Halle (Saale): „Über die Beurteilung des Pferdes“. 4. Verschiedenes.

Göttingen, im Januar 1930.

Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde.
FICK-Tundersleben, SCHMIDT, Göttingen,
i. Vorsitzender. geschf. Vorst.-Mitgl.

Berichtigung: In der im Heft 9 erschienenen Arbeit „Über Letalfaktoren und ihre Bedeutung für die Haustierzucht“ von Herrn Privatdozent Dr. KURT STERN ist auf S. 266 versehentlich bei der Drucklegung eine falsche Abbildung wiedergegeben worden, die durch Abbildung 8a und 8b auf Seite 122 des 4. Heftes Jahrg. I, 1929 dieser Zeitschrift zu ersetzen ist.

Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen

Herausgegeben von **W. von Möllendorff**, Freiburg i. Br.

ERSTER BAND:

Die lebendige Masse

Soeben erschien: Zweiter Teil:

Wachstum und Vermehrung der lebendigen Masse.

Bearbeitet von Dr. F. Wassermann, Professor an der Universität München. Mit 464 zum Teil farbigen Abbildungen. IX, 807 Seiten. 1929.

RM 148.—; gebunden RM 156.—

Jeder Band ist einzeln käuflich, jedoch verpflichtet die Abnahme eines Teiles eines Bandes zum Kauf des ganzen Bandes.

Inhaltsübersicht:

Das Wachstum der lebendigen Masse. I. Der Gegenstand der Betrachtung. — II. Phänomenologie des Wachstums der lebendigen Masse. — III. Theorie des Wachstums der lebendigen Masse. **Die Vermehrung der Zellen durch Teilung.** Erstes Kapitel. Die indirekte Kern- und Zellteilung (Mitose, Karyokinese). I. Die Beschreibung des Ablaufs der Mitose. — II. Die kausale Untersuchung der Mitose. Zweites Kapitel. Die Amitose. (Direkte Kern- und Zellteilung.) I. Bisherige Anschauungen über Wesen, Verbreitung und Bedeutung der Amitose. — II. Die neue Fragestellung. — III. Die Erscheinungen der Amitose im einzelnen. — IV. Kritik der Beobachtungstatsachen vom Standpunkt der neuen Fragestellung aus. — V. Bemerkungen zur kausalen Betrachtung der Amitose. **Die Differenzierung der lebendigen Masse.** Einleitung. Beschreibender Teil. I. Zellgranula als Differenzierungsprodukte. — II. Tonofibrillen oder Widerstandsfibrillen. — III. Die Fibrillen der contractilen Gewebe (Myofibrillen). — IV. Die Differenzierung der lebendigen Masse zum Nervengewebe. Die Neurofibrillen. Allgemeiner Teil. I. Allgemeine, die verschiedenen Arten der Differenzierung umfassende Anschauungen. — II. Kausale Betrachtung der Differenzierungsvorgänge. — Literaturverzeichnis. — Namenverzeichnis. — Sachverzeichnis.

Früher erschien: Erster Teil:

Allgemeine mikroskopische Anatomie und Organisation der lebendigen Masse.

Mit 453 zum Teil farbigen Abbildungen. XII, 626 Seiten. 1929. RM 132.—; gebunden RM 138.80

Inhaltsübersicht:

A. Allgemeine mikroskopische Anatomie der lebenden Masse. Von Professor Dr. G. Hertwig, Rostock. — B. Die Organisation der lebendigen Masse. Von Professor Dr. F. K. Studnička, Brünn. — C. Die Lokalisation anorganischer Substanzen in den Geweben (Spodographie). Von Dr. E. Tschopp, Basel. — Literatur; Namen- und Sachverzeichnis.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Spezieller Pflanzenbau

Der Anbau der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen

Von **D. N. Prjanischnikow,**

Professor an der Landwirtschaftlichen Akademie in Moskau.

Mit 4 Abbildungen u. 15 größtenteils farbigen Karten. XII, 719 Seiten. 1930.
RM 57.—; gebunden RM 59.80

Nach der siebenten russischen Auflage herausgegeben von **Dr. Ernst Tamm,**
Privatdozent an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin.

Seit den achtziger Jahren ist in Westeuropa kein umfassendes Handbuch über speziellen Pflanzenbau mehr erschienen. Die Monographien-Sammlungen behandeln zwar einzelne Gebiete ausführlich, haben aber doch den großen Nachteil, zu unübersichtlich zu sein für den, der spezielle Gebiete im Zusammenhang mit allgemeinen Gesetzen des Pflanzenbaues studieren will. Das Hauptziel Prjanischnikows war darum, ein Buch zu schaffen, das die Anwendung der allgemeinen Gesetze des Pflanzenbaues beim Anbau spezieller Kulturpflanzen aufzeigte. Von diesem Grundgedanken ausgehend, ist das Werk, dessen jetzt erschienene 7. russische Auflage hier zuerst in einer deutschen Übersetzung vorliegt, ständig erweitert worden und behandelt neben den allgemeinen Grundlagen den Anbau spezieller Kulturpflanzen in aller Ausführlichkeit. In der neuen Auflage hat Prjanischnikow den Versuch gemacht, die zahlreichen Forschungsergebnisse der russischen Versuchsanstalten, mit denen Rußland wie mit einem Netz überzogen ist, für den praktischen Landwirt nutzbringend zu verwerten. Der Verfasser war dabei gezwungen, die verschiedenartigsten Grundbedingungen von Boden, Klima usw. zu berücksichtigen; denn Rußland mit seiner riesigen Ausdehnung stellt ein Gebiet dar, das so vielfältig ist wie das ganze Westeuropa.

Inhaltsübersicht:

Einleitung. Die besonderen Ansprüche der Kulturpflanzen an ihre Ernährung. Die verschiedene Einwirkung der Kulturpflanzen auf den physikalischen Zustand des Bodens. Das verschiedene Verhalten der Kulturpflanzen zu anderen Organismen. — Knollen- und Wurzelfrüchte: Die Kartoffel. Der Topinambur oder die Erdbirne. Die Zuckerrübe. Futterwurzelfrüchte. — Körnerpflanzen: Kulturpflanzen mit stärkereichen Früchten: Die Getreidearten. — Kulturpflanzen mit eiweißreichen Samen (Samenleguminosen). — Kulturpflanzen mit ölreichen Samen. — Die Faserpflanzen: Der Lein. Der Hanf. Die südlichen Konkurrenten des Hanfes: Jute. Manillahanf. Sisalhanf. Neuseeländer Lein. Kenaf. Ramie. Kendyr. — Die Baumwolle. — Die Weberkarde. — Die Futterpflanzen: Die Futterpflanzen aus der Familie der Leguminosen. Die Futterpflanzen aus der Familie der Gramineen. Futterpflanzen anderer Familien. Futterpflanzenmischungen. — Kulturpflanzen, die Geschmacks-, narkotische und Färbesubstanzen liefern: Der Tabak. Der Hopfen. Farbpflanzen. — Karten. Am Schluß jedes Kapitels befinden sich ausführliche Literaturangaben.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

Hierzu 2 Beilagen vom Verlag Julius Springer in Berlin